

Программируемые логические контроллеры SIMATIC. Инженерная среда SIMATIC Step-7 V5.5 Pro. (Step-7 2010)

- ▶ Основы алгебры логики
- ▶ Обзор модулей S7
- ▶ Проект. Конфигурирование станции
- ▶ Программные блоки FC/FB
- ▶ Блоки данных
- ▶ Приемы косвенной адресации
- ▶ Библиотечные программные модули
- ▶ Организационные блоки
- ▶ Модули обработки аналоговых сигналов
- ▶ Системная информация.
Тестирование и отладка
- ▶ Документирование проекта
- ▶ Расширение конфигурации системы
Сетевые решения



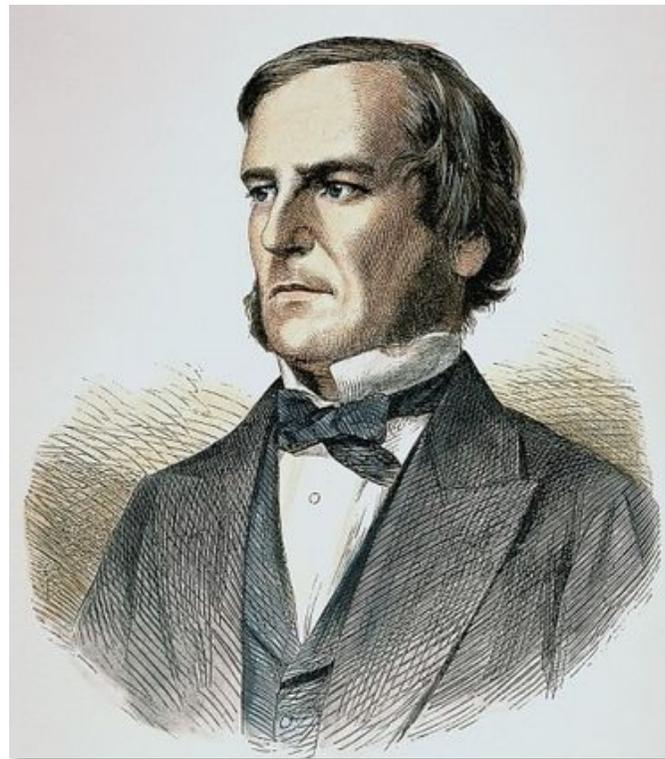
Коротко о математическом аппарате «Алгебра логики»

В основу инженерного построения дискретных цепей, использующихся в электротехнике, в электронике, в программно реализуемых алгоритмах управления, положен математический аппарат двоичной логики – алгебры логики, которую еще называют алгеброй событий или высказываний.

Создатель этого математического аппарата, английский математик Джордж Буль показал, как математическим путем из какого-то исходного количества логических высказываний можно вывести логическое заключение, являющееся функцией этих высказываний. Аппарат алгебры логики предполагает, что область существования переменных, как функций, так и аргументов ограничена двумя значениями:

- «истинно» (**true**), которому в уравнениях соответствует знак «1» - логическая единица
- «ложно» (**false**), которому в уравнениях соответствует знак «0» - логический ноль .

Из полного набора предложенных Булем функций (их 16) рассмотрим те, которые применяются в инженерной практике чаще всего.



Функция логического умножения – «И»

«Релейное»
пред

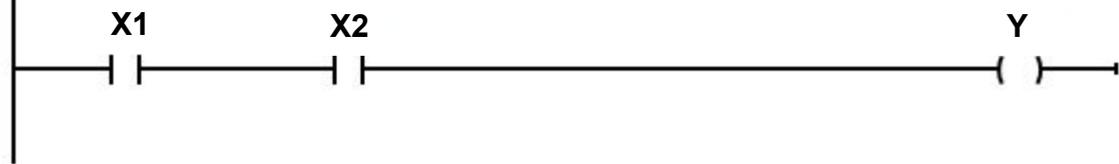


Таблица истинности

X1	X2	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Для того, чтобы переменная Y =1, необходимо, чтобы **и X1, и X2** были = 1.

Эта функция носит название «логическое умножение» (конъюнкция), функция «И».

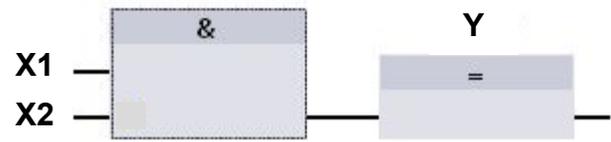
Записывается как $Y=X1\&X2$

Вид построчных
инструкций

A	X1
A	X2
=	Y

Команда **A**: AND logic operation

Функциональная
схема



Функция логического сложения – «ИЛИ»

«Релейное»

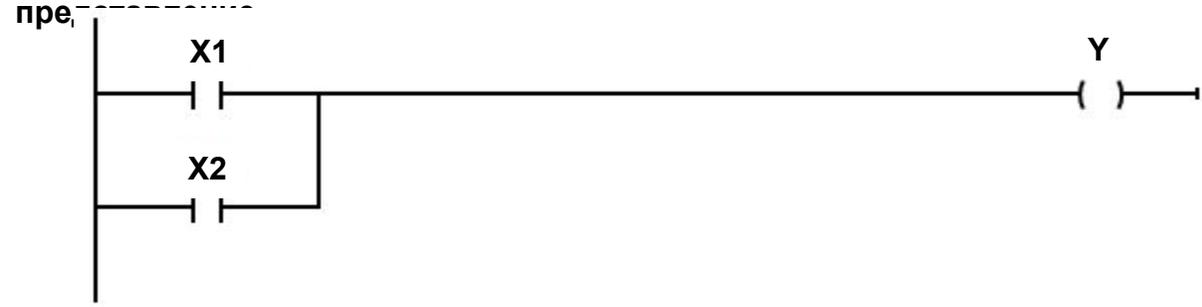


Таблица истинности

X1	X2	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Для того, чтобы переменная Y =1, необходимо, чтобы **или** X1=1, **или** X2 =1, **или** обе вместе.

Эта функция носит название «логическое сложение» (дизъюнкция), функция «ИЛИ».

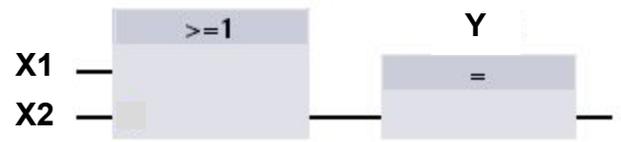
Записывается как $Y=X1||X2$

Вид построчных инструкций

A	X1
O	X2
=	Y

Команда O: OR logic operation

Функциональная схема



Функция логического отрицания – «НЕ» (инверсия)



Таблица истинности

X	Y
0	1
1	0

Такая цепочка в терминах алгебры логики описывается как «высказывание Y является истинным, когда исходное высказывание X ложно и наоборот». Y есть **не** X, или функция есть *инверсия* аргумента.

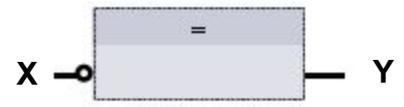
В отличие от предыдущих функция унитарная, записывается как $Y = \bar{X}$

Вид построчных инструкций



Команда **AN**: AND NOT logic operation

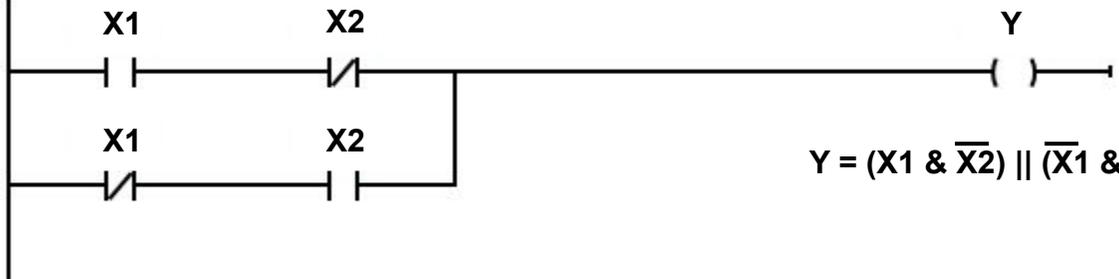
Функциональная схема



Функция «Исключающее ИЛИ»

Рассмотренные функции «И» «ИЛИ» «НЕ» представляют собой полный функциональный набор, то есть их сочетанием можно представить логическую цепь любой степени сложности. Кроме них распространена еще одна логическая функция – «Исключающее ИЛИ» (альтернатива). Она гласит: для того, чтобы переменная Y =1, необходимо, чтобы **или** X1=1, **или** X2 =1, но не обе вместе, т.е. совпадение аргументов **исключается**.

«Релейное» представление



$$Y = (X1 \& \bar{X}2) \parallel (\bar{X}1 \& X2)$$

Таблица истинности

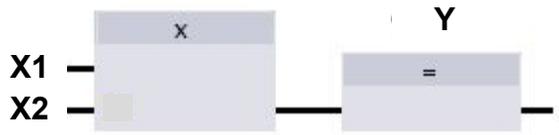
X1	X2	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Вид построчных инструкций

- X X1
- X X2
- = Y

Команда X: EXCLUSIVE OR logic operation

Функциональная схема



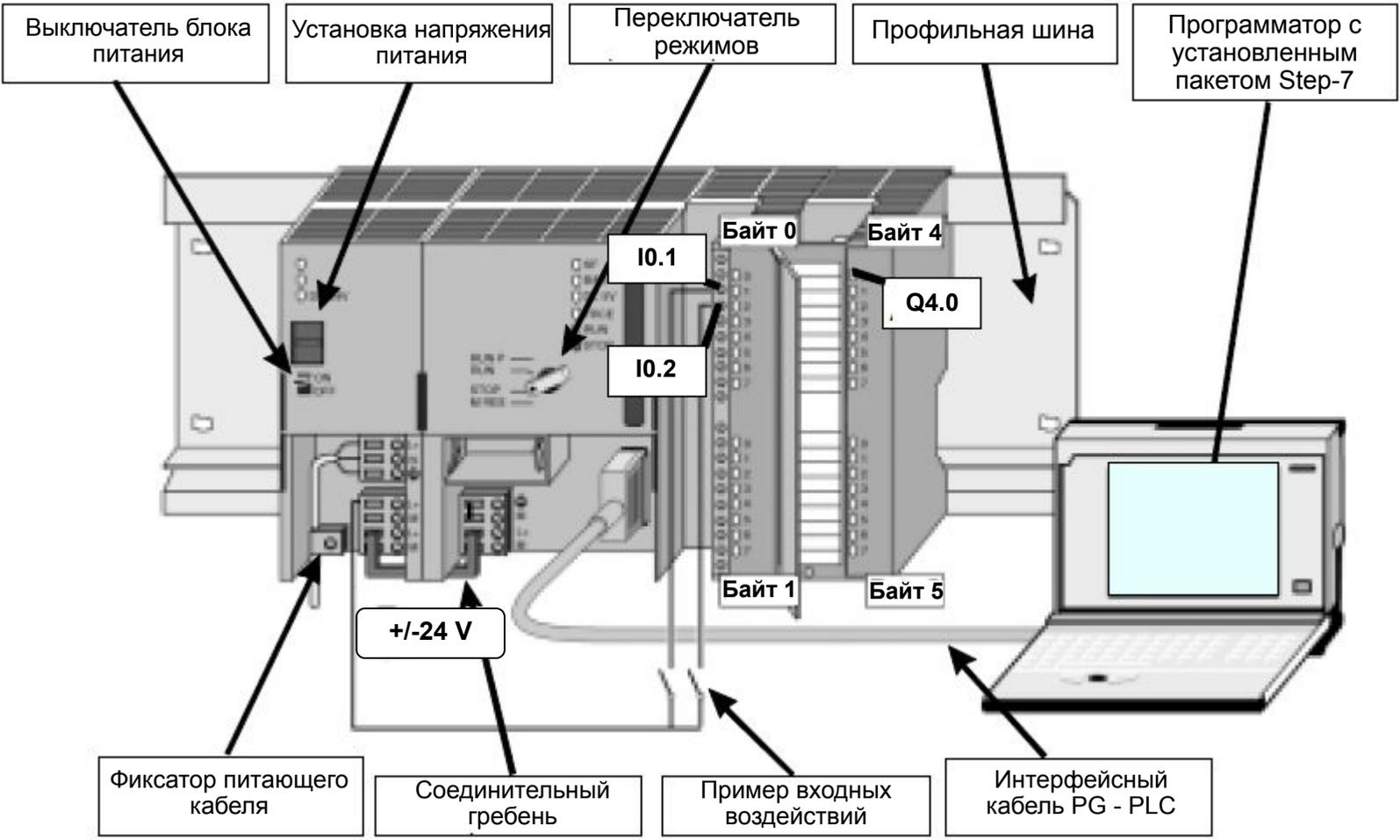
Обзор модулей S7

- ▶ Основы алгебры логики
- ☑ Обзор модулей S7
- ▶ Проект. Конфигурирование станции
- ▶ Программные блоки FC/FB
- ▶ Блоки данных
- ▶ Приемы косвенной адресации
- ▶ Библиотечные программные модули
- ▶ Организационные блоки
- ▶ Модули обработки аналоговых сигналов
- ▶ Системная информация.
Тестирование и отладка
- ▶ Документирование проекта
- ▶ Расширение конфигурации системы
Сетевые решения

В данной презентации не рассматриваются конфигурации и специальные аппаратные и программные модули для сложных F, H, FH-систем с повышенными требованиями к безопасности и надежности.



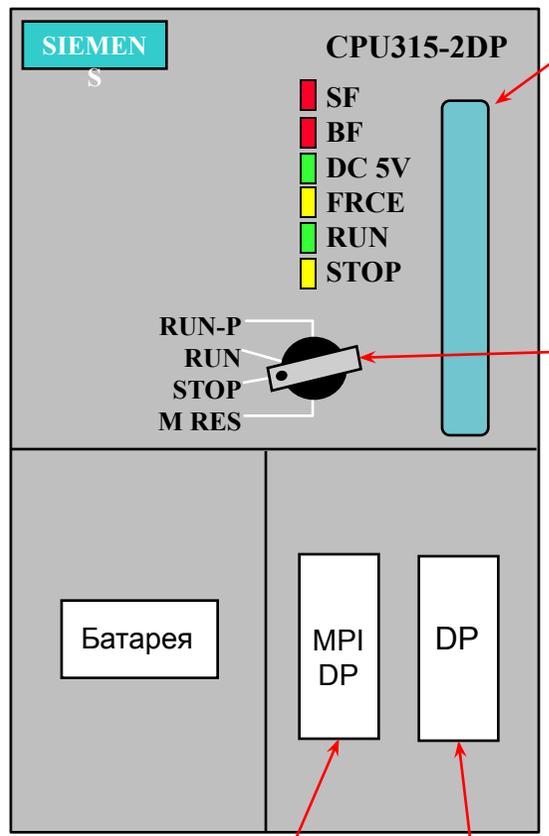
Схема компоновки и соединения модулей ПЛК S7-300



Передняя панель ЦПУ S7-300

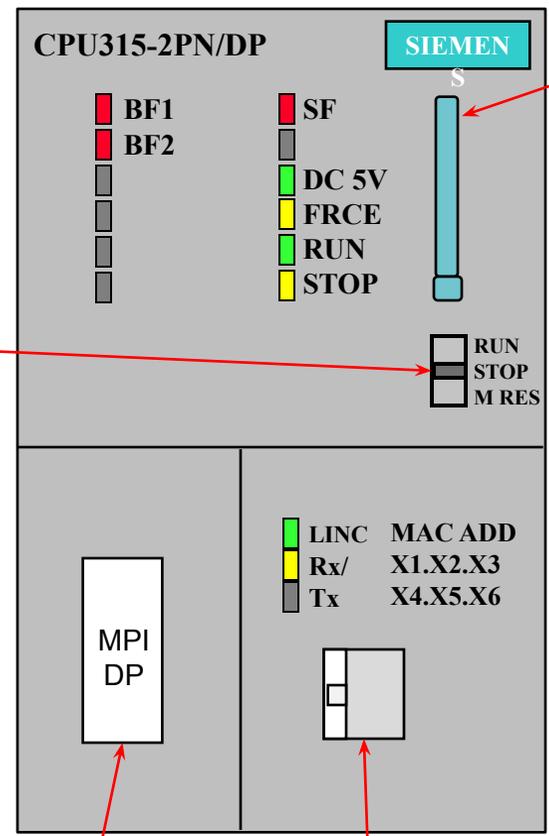
ЦПУ с портами MPI - DP

ЦПУ с портами MPI - DP - ETHERNET



Разъем
Порта MPI/DP

Разъем
Порта DP



Разъем
Порта MPI/DP

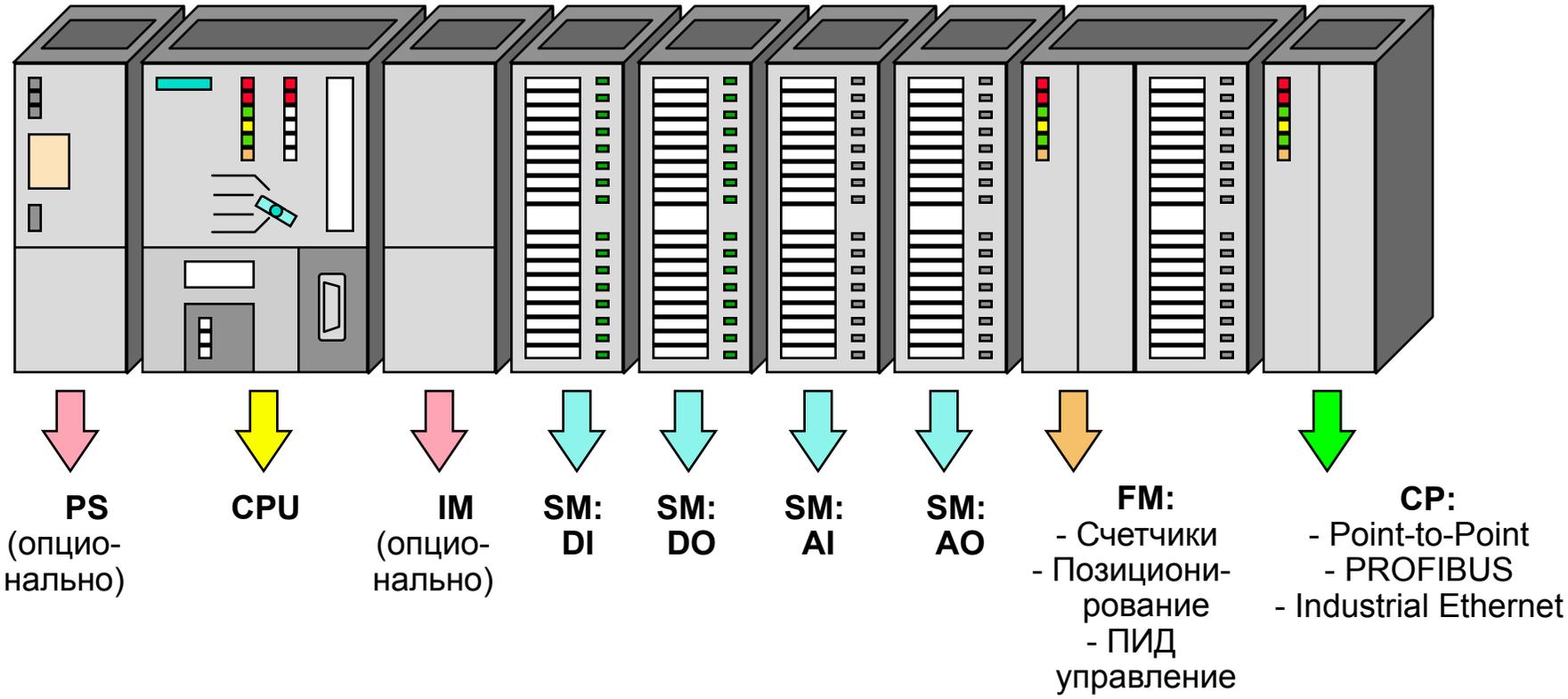
Разъем
Порта ETHERNET

Карта памяти

Переключатель режимов работы

Карта Памяти MMC

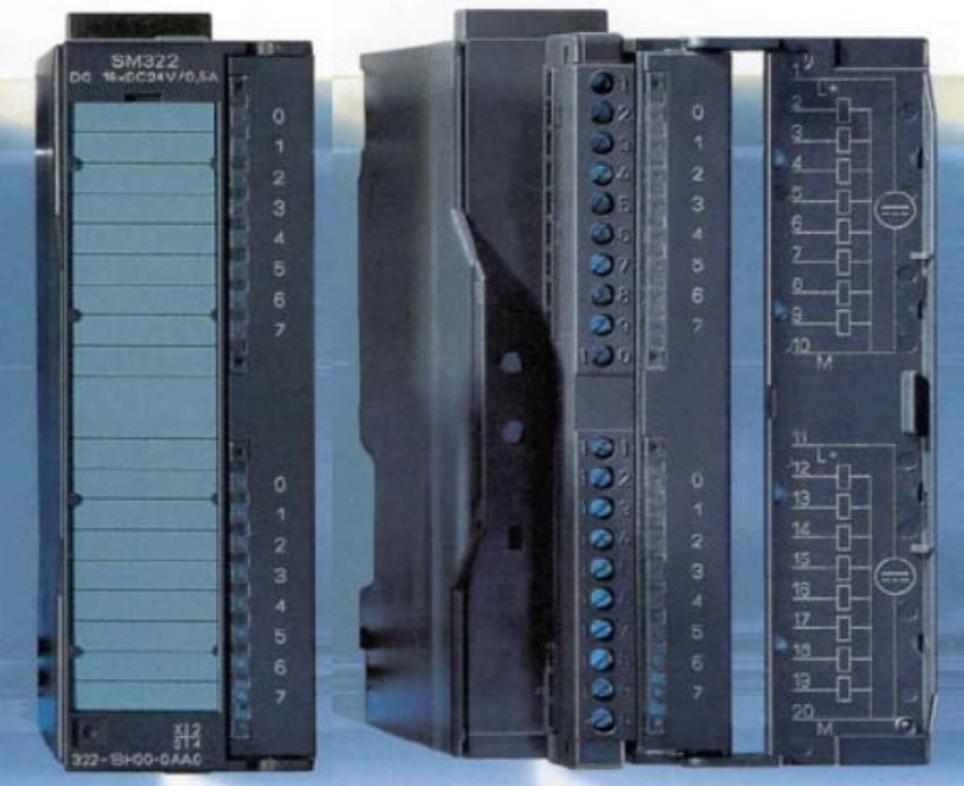
Схема расположения модулей S7-300 в центральной стойке



Пример расположения модулей S7-300 в центральной стойке



Сигнальные модули S7-300 в исполнении ET200M



Внешний вид модуля DO-16

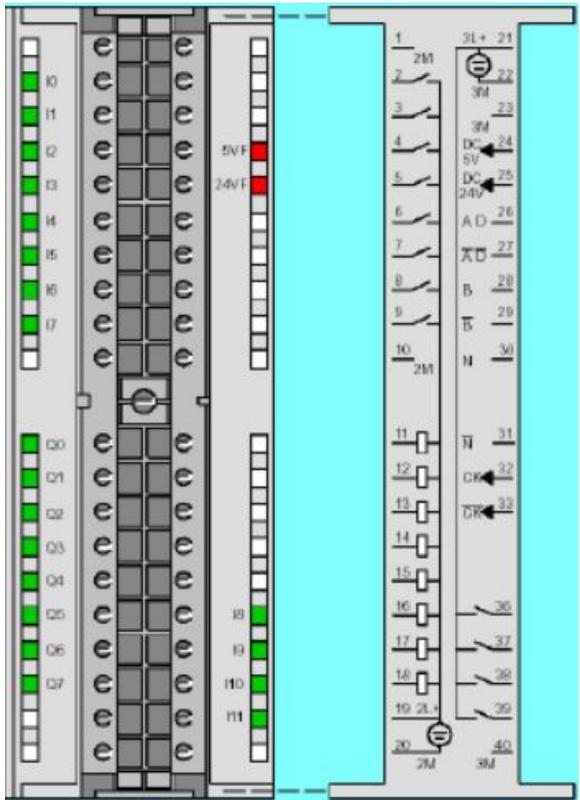
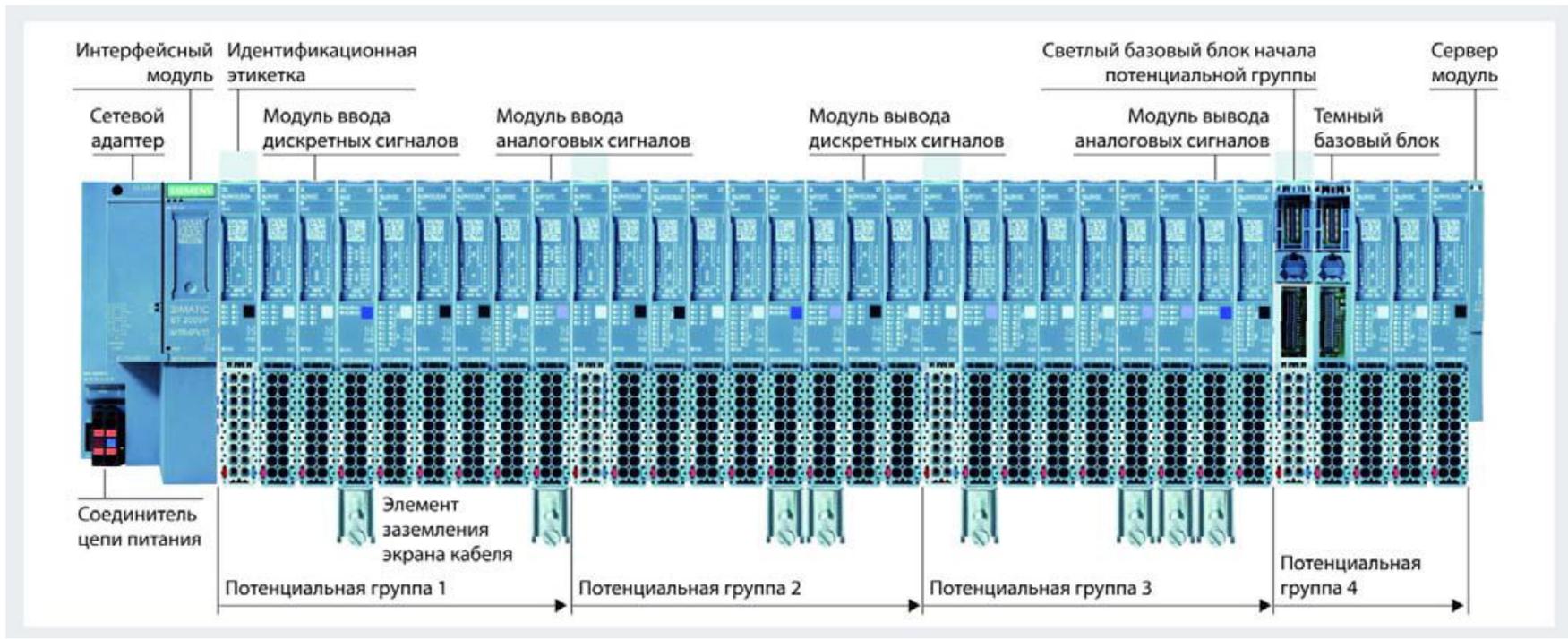


Схема подключения внешних цепей

Общий вид-схема станции ET200 SP



Сигнальные модули S7-300 в исполнении ET200 SP



Внешний вид модуля High Future



Базовый (монтажный) блок

Пример удаленной станции S7-300 (ET200 SP)



Монтаж станции

Пример удаленной станции S7-300 (ET200 SP)



Пример удаленной станции ET200S с силовыми модулями

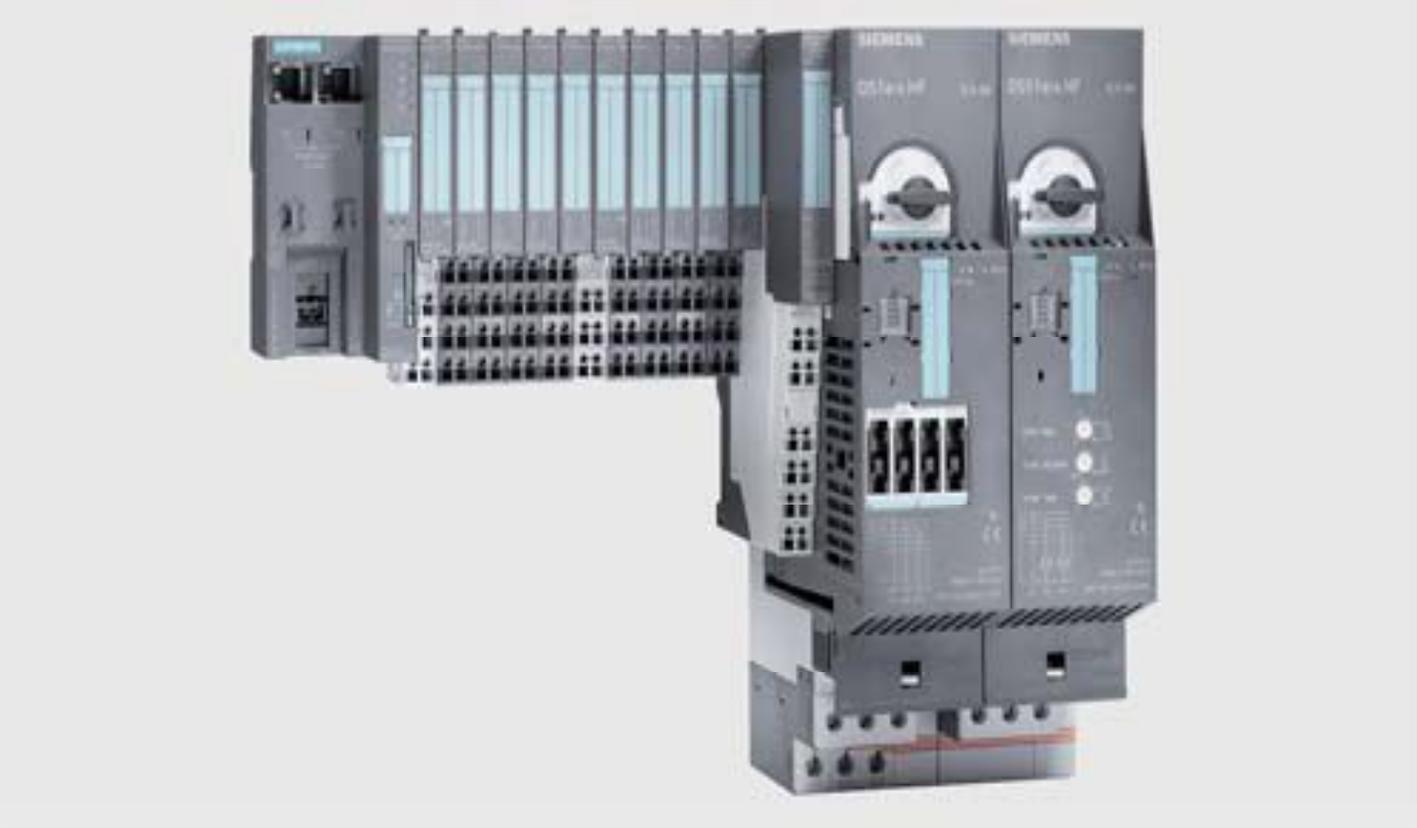
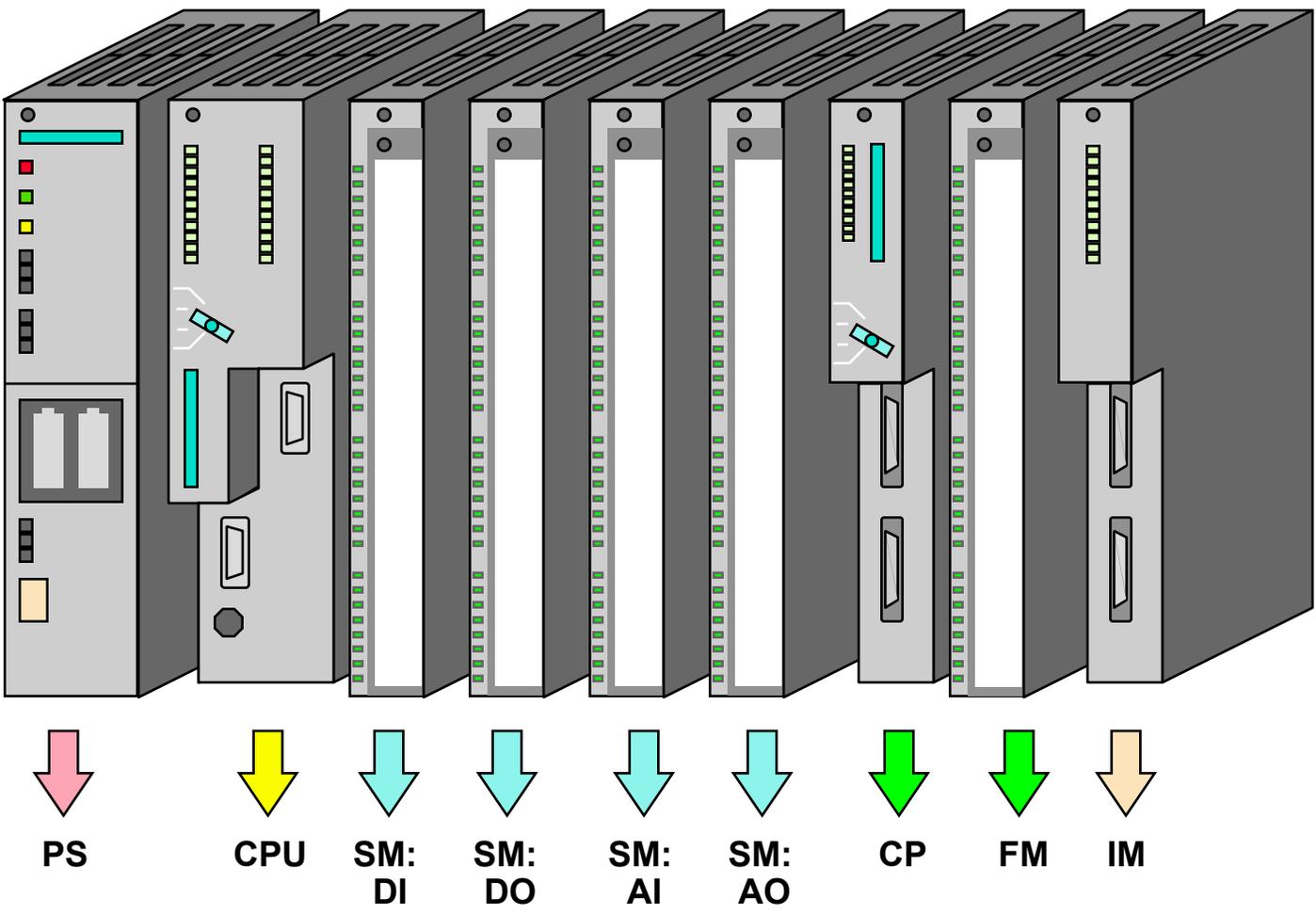
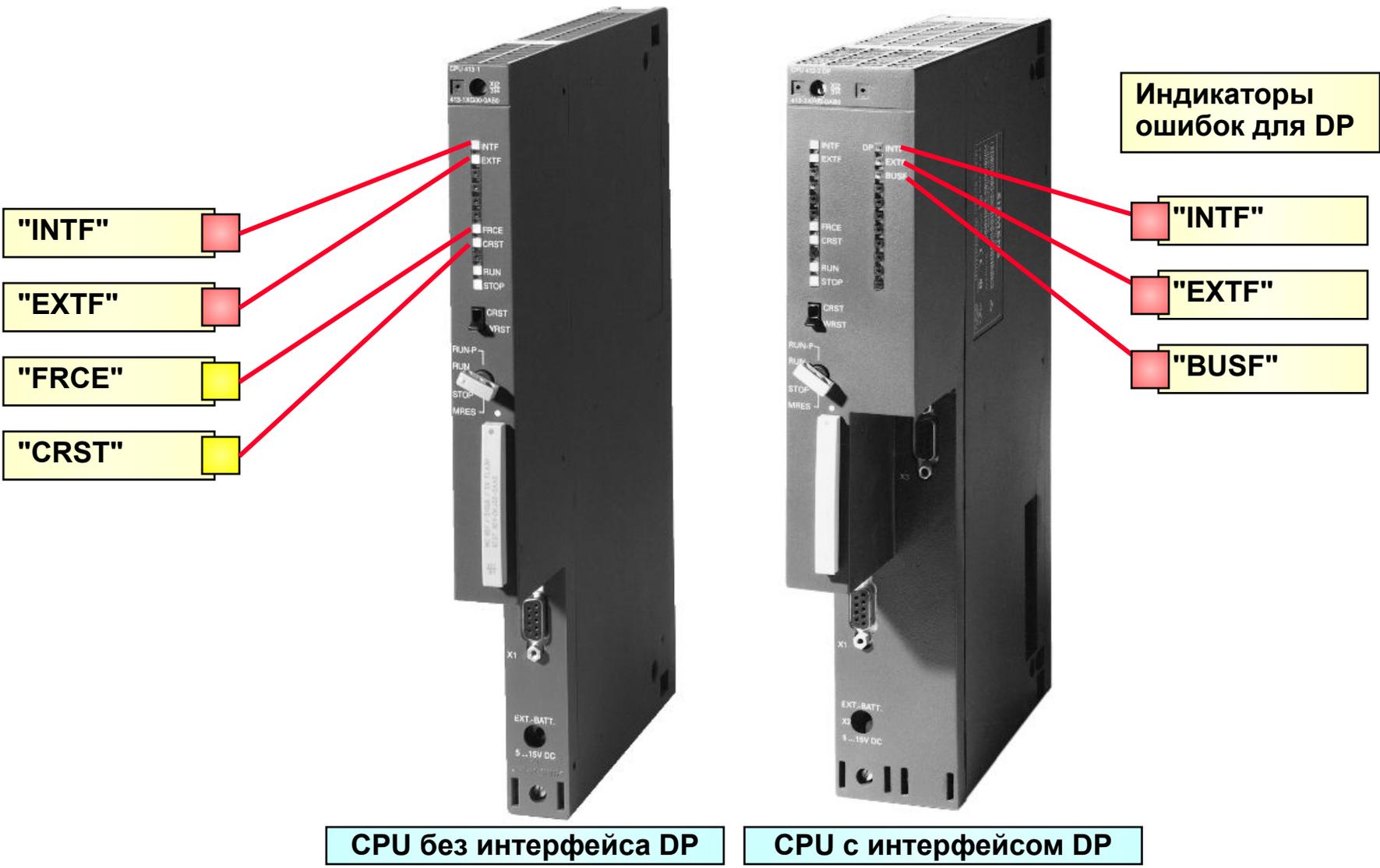


Схема расположения модулей S7- 400 в центральной стойке



Светодиоды на CPU S7-400



CPU без интерфейса DP

CPU с интерфейсом DP

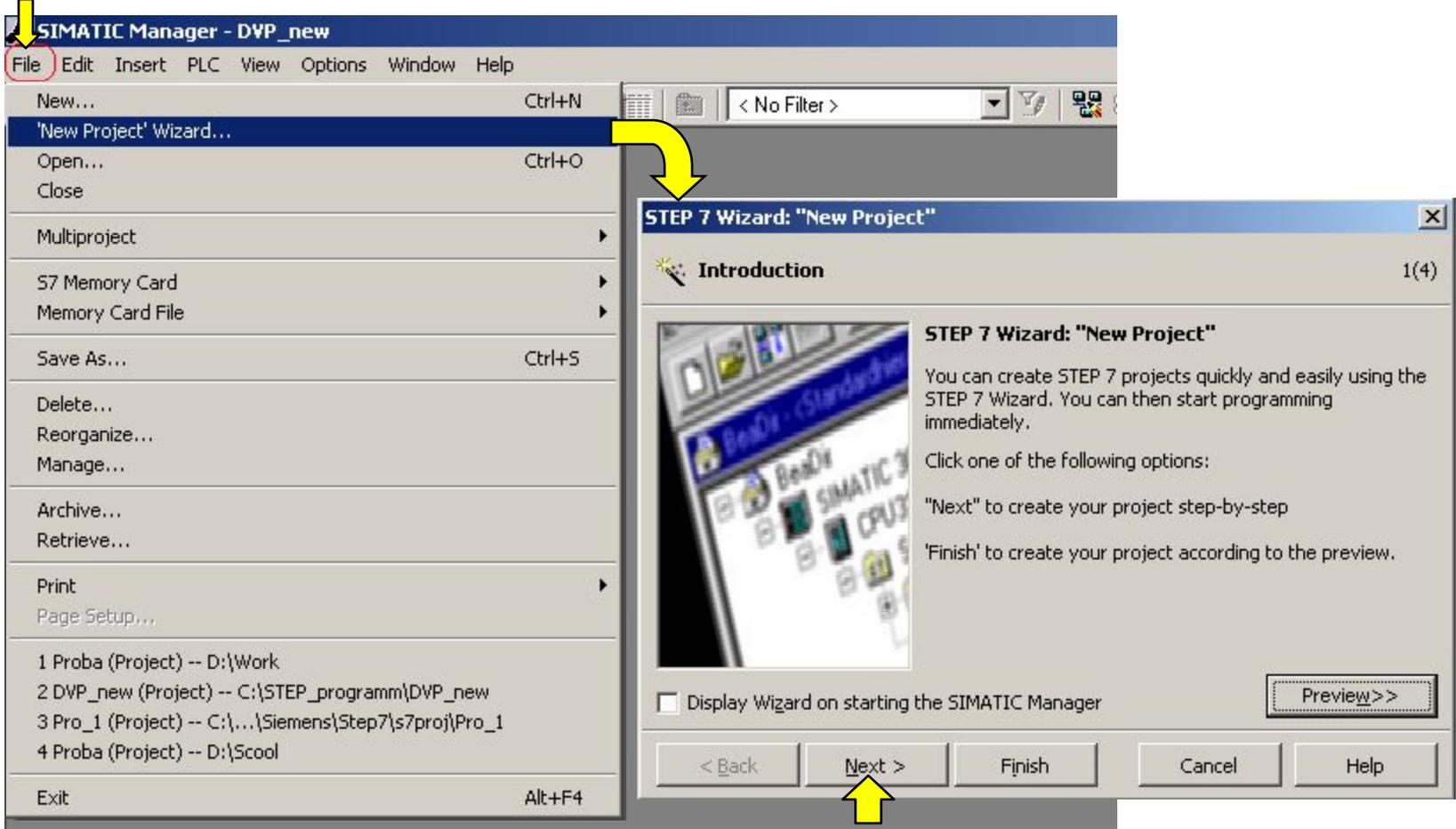
Примеры расположения модулей S7-400 в центральной стойке



Проект. Конфигурирование станции.

-  Основы алгебры логики
-  Обзор модулей S7
-  Проект. Конфигурирование станции
-  Программные блоки FC/FB
-  Блоки данных
-  Приемы косвенной адресации
-  Библиотечные программные модули
-  Организационные блоки
-  Модули обработки аналоговых сигналов
-  Системная информация.
Тестирование и отладка
-  Документирование проекта
-  Расширение конфигурации системы
Сетевые решения

Создание проекта с помощью «мастера проектов»



Создание проекта с помощью «мастера проектов»

STEP 7 Wizard: "New Project" 2(4)

Which CPU are you using in your project?

CPU:

CPU Type	Order No
CPU314 C-2 DP	6ES7 314-6CG03-0AB0
CPU314 C-2 Ptp	6ES7 314-6BG03-0AB0
CPU315	6ES7 315-1AF03-0AB0
CPU315-2 DP	6ES7 315-2AH14-0AB0
CPU315-2 PN/DP	6ES7 315-2EH14-0AB0
CPU316-2 DP	6ES7 316-2AG00-0AB0

CPU name: CPU315-2 DP(1)

MPI address: 2

Work memory 256KB; 0.05ms/1000 instructions; MPI+ DP connection (DP master or DP slave); multi-tier config

< Back Next > Finish Cancel

Выбираем ЦПУ

STEP 7 Wizard: "New Project" 3(4)

Which blocks do you want to add?

Blocks:

Block Name	Symbolic Name
<input checked="" type="checkbox"/> OB1	Cycle Execution
<input type="checkbox"/> OB10	Time of Day Interrupt 0
<input type="checkbox"/> OB11	Time of Day Interrupt 1
<input type="checkbox"/> OB12	Time of Day Interrupt 2
<input type="checkbox"/> OB13	Time of Day Interrupt 3

Select All Help on OB

Language for Selected Blocks

STL LAD FBD

Create with source files Preview >>

Project Tree:

- S7_Pro1
 - SIMATIC 300 Station
 - CPU315-2 DP(1)
 - S7 Program(1)
 - Blocks

Block Name	Symbolic Name
OB1	Cycle Execution

< Back Next > Finish Cancel Help

Создание проекта с помощью «мастера проектов»

The image shows two overlapping windows from the STEP 7 Wizard 'New Project'.

Left Window: "Which CPU are you using in your project?"
Step 2(4).
CPU Type table:

CPU Type	Order No
CPU314 C-2 DP	6ES7 314-6CG03-0AB0
CPU314 C-2 PtP	6ES7 314-6BG03-0AB0
CPU315	6ES7 315-1AF03-0AB0
CPU315-2 DP	6ES7 315-2AH14-0AB0
CPU315-2 PN/DP	6ES7 315-2EH14-0AB0
CPU316-2 DP	6ES7 316-2AG00-0AB0

CPU name: CPU315-2 DP(1)
MPI address: 2
Work memory 256KB; 0.05ms/1000 instructions; MPI+ DP connection (DP master or DP slave); multi-tier config

Right Window: "What do you want to call your project?"
Step 4(4).
Project name: Scool project
Existing projects: (empty list)
Check your new project in the preview. Click "Finish" to create the project with the displayed structure.
Preview <<
Preview structure:

Block Name	Symbolic Name
OB1	Cycle Execution

Bottom buttons: < Back, Next >, Finish, Cancel, Help

A yellow arrow points from the "Next >" button of the first window to the "Finish" button of the second window.

Создание проекта опцией «New Project/Library»

The image illustrates the steps to create a new project in SIMATIC Manager. It shows three overlapping windows:

- Top Left:** The 'New Project' dialog box. The 'Name' field contains 'Scool_1' and the 'Storage location (path)' field contains 'D:\'. A yellow arrow points to the 'OK' button.
- Top Right:** The 'SIMATIC Manager - [Scool_1 -- D:\Project\Scool_1]' window with the 'Insert' menu open. The 'Station' option is selected, and a sub-menu is displayed with options from '1 SIMATIC 400 Station' to '8 SIMATIC OP'. A yellow arrow points to the 'Station' option.
- Bottom:** The main project tree window showing 'Scool_1' expanded to 'SIMATIC 300(1)', with 'Hardware' selected. A yellow arrow points from the 'Station' menu item to this 'Hardware' entry.

Annotations in the dialog box:

- Red arrow pointing to 'Scool_1': **Выберем имя**
- Red arrow pointing to 'D:\': **Выберем путь**
- Yellow arrow pointing to 'OK': **OK**

Конфигурация оборудования и установка параметров

Назначение конфигурации

С помощью опции «HW Config» производится общая компоновка проекта на основе выбора компонентов из встроенного каталога оборудования. При необходимости использования стоек расширения или многопроцессорной конфигурации производится создание и конфигурирование подсетей.

Назначение параметров

Производится установка необходимых параметров ЦПУ, сопроцессоров и интерфейсных модулей. Производится адресация, выбор характеристик и диапазонов измерения аналоговых модулей, выбор и адресация модулей обработки дискретных сигналов

Проектная конфигурация

Итогом является проектная конфигурация, строго соответствующая техническому заданию на проектируемую систему управления с оптимальным уровнем затрат на оборудование.

Запуск редактора аппаратной конфигурации. Выбор стойки.

The screenshot shows the SIMATIC Manager HW Config window. The main window title is "HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Scool_1]". The interface includes a menu bar (File, Edit, Insert, PLC, View, Options, Window, Help) and a toolbar. On the left, a project tree shows "Scool_1" with a sub-entry "SIMATIC 300(1)" containing a "Hardware" object. A blue callout bubble with the text "Двойной щелчок" (Double click) points to the "Hardware" object. The main workspace is divided into several panes. The top pane shows a list of slots (1-10) under the heading "(0) UR". The bottom pane is a table for slot configuration:

Slot	Module	D...	Fi...	M...	I...	Q...	C...
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

The right pane shows a hierarchical tree view of hardware components. A yellow arrow points to the "RACK-300" folder, and a red arrow points to the "Rail" component. Below the tree, the text "6ES7 390-1???0-0AA0 Available in various lengths" is visible. At the bottom of the window, it says "Press F1 to get Help." and "Chg".

Выбор ЦПУ при работе с опцией «New Project/Library»

The screenshot shows the SIMATIC HW Config interface. The main window title is "HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Scool_1]". The menu bar includes Station, Edit, Insert, PLC, View, Options, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations and configuration. On the left, a rack configuration table shows slot 2 occupied by a CPU 315-2 DP. Below this is a detailed table with columns for Slot, Module, Order number, Fi..., M..., I..., Q..., and C... The table shows slot 2 with CPU 315-2 DP and order number 6ES7 315-2AF02-0AB0. On the right, a tree view shows the CPU selection hierarchy: CP-300 > CPU-300 > CPU 312 > CPU 312 IFM > CPU 312C > CPU 313 > CPU 313C > CPU 313C-2 DP > CPU 313C-2 PtP > CPU 314 > CPU 314 IFM > CPU 314C-2 DP > CPU 314C-2 PtP > CPU 315 > CPU 315-2 DP. The CPU 315-2 DP folder is expanded, showing three sub-items: 6ES7 315-2AF00-0AB0, 6ES7 315-2AF01-0AB0, and 6ES7 315-2AF02-0AB0. The last item is selected and highlighted with a red box. A red arrow points from this selection to the CPU 315-2 DP entry in the rack configuration table. Below the tree view, the text "CPU type CPU315-2 DP" is displayed.

Slot	Module	Order number	Fi...	M...	I...	Q...	C...
1							
2	CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF02-0AB0		2			
X2	DP				1025		
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							

Свойства CPU : Cycle / Clock Memory

HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Scool_1]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

Properties - CPU 315-2 DP - (R0/S2)

Time-of-Day Interrupts | Cyclic Interrupts | Diagnostics/Clock | Protection
General | Startup | Cycle/Clock Memory | Retentive Memory | Interrupts

Properties - CPU 315-2 DP - (R0/S2)

Time-of-Day Interrupts | Cyclic Interrupts | Diagnostics/Clock | Protection
General | Startup | Cycle/Clock Memory | Retentive Memory | Interrupts

Cycle

Update OB1 process image cyclically

Scan cycle monitoring time [ms]: 150

Minimum scan cycle time [ms]: 0

Scan cycle load from communication [%]: 20

Prioritized OCM communication

Size of the process image

OB85 - call up at I/O ad

Clock Memory

Clock memory

Memory Byte: 10

OK

Press F1 to get Help.

Slot | Module | Order number

1 | | |

2 | CPU 315-2 DP | 6ES7 315-2AF0

X2 | DP |

3 | | |

4 | | |

5 | | |

6 | | |

Двойной щелчок

Максимально допустимое время скана программы, ms

Время внутри скана программы, отведенное на коммуникации (в%)

Номер бита	7	6	5	4	3	2	1	0
Частота (Гц)	0.5	0.62	1	1.25	2	2.5	5	10
Период (сек)	2	1.6	1	0.8	0.5	0.4	0.2	0.1

Выбран байт MB10 (можно задать любой другой байт из области меток)

Каждый бит байта MB10 представляет собой генератор импульсов заданной частоты. Использовать эти биты в программе можно только в этом качестве.

Свойства CPU: Startup (Запуск)

The screenshot shows the SIMATIC Manager HW Config interface. The main window displays a rack configuration with slots 1 through 7. Slot 2 contains a CPU 315-2 DP module. A blue callout bubble with the text "Двойной щелчок" (Double click) points to the CPU module in the rack. The "Properties - CPU 315-2 DP - (R0/S2)" dialog box is open, with the "Startup" tab selected. A yellow arrow points to the "Startup" tab in the dialog's tab bar. The dialog box contains the following settings:

- Startup if preset configuration does not match actual configuration
- Reset outputs at hot restart
- Disable hot restart by operator (for example, from PG) or communication job (for example, from MPI stations).
- Startup after Power On:
 - Hot restart
 - Warm restart
 - Cold restart
- Monitoring Time for:
 - "Finished" message from modules [100 ms]: 650
 - Transfer of parameters to modules [100 ms]: 100
 - Hot restart [100 ms]: 0

Buttons: OK, Cancel, Help

Свойства CPU: Retentive Memory (Реманентная память)

HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Scool_1]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

Properties - CPU 315-2 DP - (R0/S2)

Time-of-Day Interrupts | Cyclic Interrupts | Diagnostic Clock | Protection
General | Startup | Cycle/Clock Memory | Retentive Memory | Interrupts

Properties - CPU 315-2 DP - (R0/S2)

Time-of-Day Interrupts | Cyclic Interrupts | Diagnostics/Clock | Protection | Communication
General | Startup | Cycle/Clock Memory | Retentive Memory | Interrupts

Retentivity

Number of memory bytes starting with MBO:

Number of S7 timers starting with T0:

Number of S7 counters starting with C0:

Areas

	DB No.	Byte Address	Number of Bytes
Retentive Area 1:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 2:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 3:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 4:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 5:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 6:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 7:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 8:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Slot | Module | Order number

1		
2	CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF02-0
X2	DP	
3		
4		
5		
6		

Press F1 to get Help.

OK Cancel Help

Двойной щелчок

Для ЦПУ выпуска до 2002 года

Свойства CPU: Retentive Memory (Реманентная память)

HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Scool_1]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

Properties - CPU 315-2 DP - (R0/S2)

Time-of-Day Interrupts | Cyclic Interrupts | Diagnostic Clock | Protection
General | Startup | Cycle/Clock Memory | Retentive Memory | Interrupts

Properties - CPU 315-2 PN/DP - (R0/S2)

Time-of-Day Interrupts | Cyclic Interrupts | Diagnostics/Clock | Protection | Communication
General | Startup | Cycle/Clock Memory | Retentive Memory | Interrupts

Retentivity

Number of memory bytes starting with MBO:

Number of S7 timers starting with T0:

Number of S7 counters starting with C0:

Areas

	DB No.	Byte Address	Number of Bytes
Retentive Area 1:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 2:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 3:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 4:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 5:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 6:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 7:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive Area 8:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

OK Cancel Help

Slot 2 CPU 315-2 DP 6ES7 315-2AF02-0AB0

Двойной щелчок

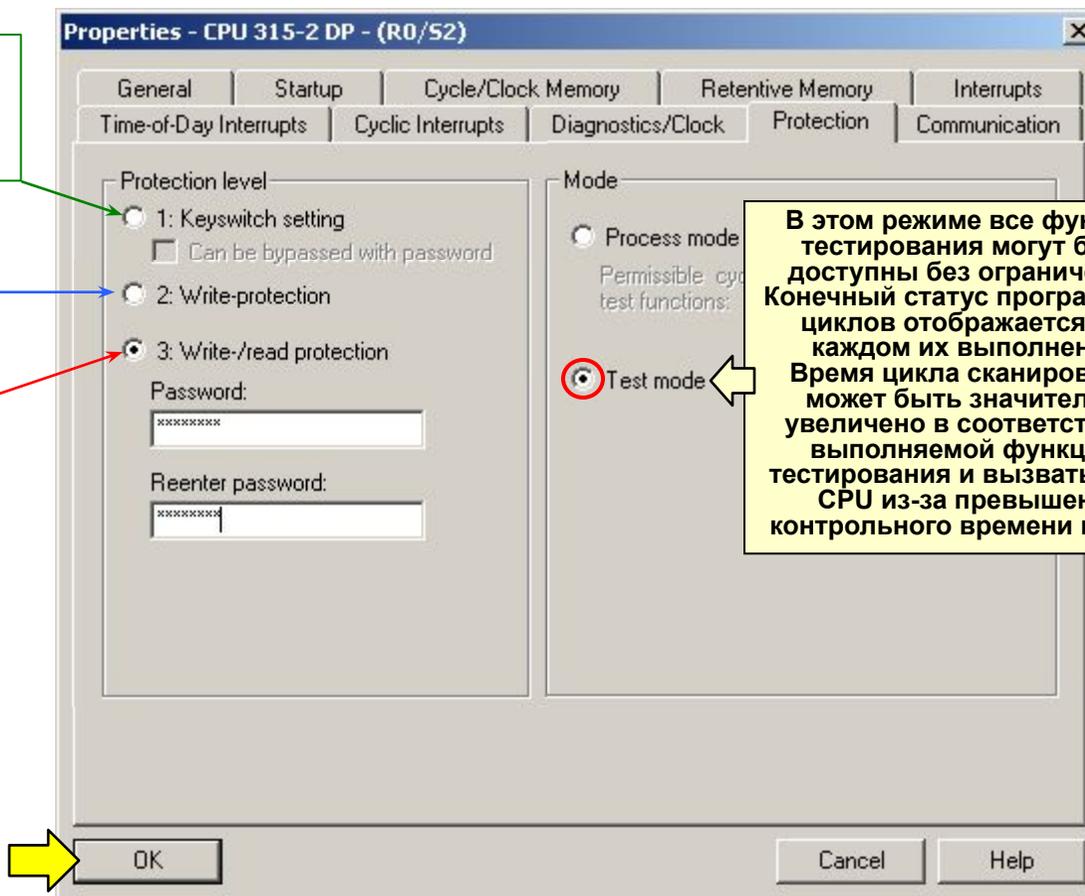
Для ЦПУ выпуска после 2002 года

Свойства CPU : Protection (защита паролем). Определение режима.

Пароль не установлен.
Доступ определяется
положением переключателя (если
есть положения RUN/PUN-P)

Установлен пароль.
Без пароля
разрешено только чтение

Установлен пароль.
Защищены и чтение,
и запись.



Выбор и параметрирование сигнальных модулей

The screenshot shows the SIMATIC HW Config interface for a SIMATIC 300(1) system. The main window displays a rack configuration with slots 1 through 7. Slot 2 contains a CPU 315-2 DP. Slots 4 and 5 contain a DI16xDC24V module and a DO16xDC24V/0.5A module, respectively. Slot 6 is highlighted in green, indicating it is available for module insertion.

On the right side, a component catalog is visible, showing a tree structure of modules. The 'DO-300' folder is expanded, and the 'SM 322 DO16xDC24V/0.5' module is selected and highlighted with a red box. A red arrow points from this module to the DO module in the rack configuration.

Below the rack configuration, a detailed table shows the parameters for the modules. A callout box with the text 'Адреса байтов выбранных модулей' (Addresses of selected modules) points to the 'I ad...' and 'Q ...' columns for the modules in slots 4 and 5.

Slot	Module	Order number	Firmware	MPI a...	I ad...	Q ...	C...
1							
2	CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF02-0AB0		2			
X2	DP				1023"		
3							
4	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH01-0AA0			0...1		
5	DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH				4...5	
6							
7							
8							
9							
10							

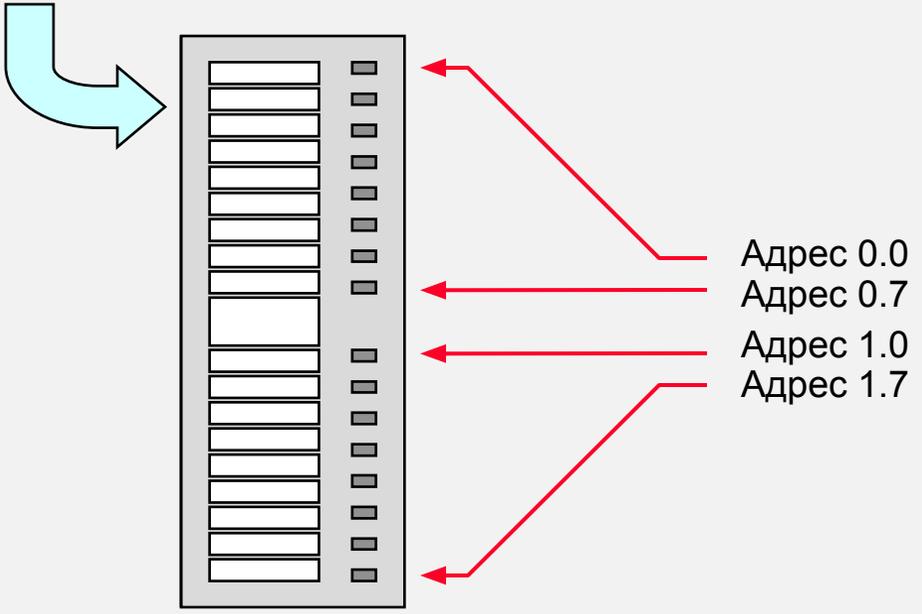
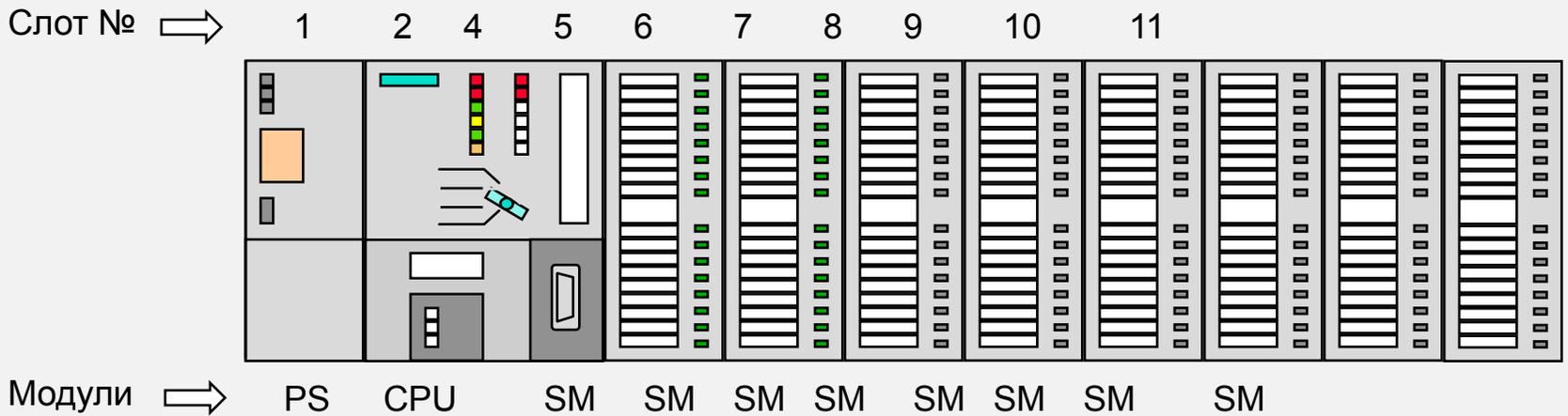
Below the table, the details for the selected module are shown: 6ES7 321-1BH01-0AA0, Digital input module DI16 24 V, grouping 16.

Варианты адресации сигнальных модулей

The screenshot shows the SIMATIC Manager HW Config interface. On the left, a hardware rack is configured with slots 1-7. Slot 2 contains a CPU 315-2 DP, and slot 4 contains a DI16xDC24V module. A callout bubble points to slot 2 with the text "Двойной щелчок" (Double click). On the right, the "Properties - DI16xDC24V - (R0/S4)" dialog is open, showing the "Addresses" tab. The "Inputs" section has "Start" set to 0 and "End" set to 1. A yellow arrow points to the "Start" field with the label "Адресация разработчиком" (Developer addressing). A green arrow points to the "System default" checkbox with the label "Системная адресация (предпочтительно)" (System addressing (preferred)). The "OK" button is highlighted with a white arrow.

Slot	Module	Order number
1		
2	CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF02-0AB0
3	DP	
4	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH01-0AA0
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Пример общей компоновки и адресации модулей S7-300



Выбор и установка интерфейса связи с ПЛК по порту MPI

The image shows the SIMATIC Manager interface with the following components:

- SIMATIC Manager - Scool_1**: The main application window with a menu bar (File, Edit, Insert, PLC, View, Options, Window, Help) and a project tree on the left showing 'Scool_1' and its sub-components like 'SIMATIC 300(1)', 'CPU 315-2 DP', and 'S7 Program'.
- Set PG/PC Interface**: A dialog box with 'Access Path' set to 'LLDP'. The 'Access Point of the Application' is 'S7ONLINE (STEP 7) --> PC Adapter(MPI)'. Under 'Interface Parameter Assignment Used', 'PC Adapter(MPI)' is selected and highlighted with a red box. Other options include 'ISO Ind. Ethernet -> Intel(R) PRO/1...', 'PC Adapter(Auto)', and 'PC Adapter(PROFIBUS)'.
- Install/Remove Interfaces**: A dialog box with two lists: 'Selection:' and 'Installed:'. 'PC Adapter' is being moved from the 'Selection:' list to the 'Installed:' list via the 'Install ->' button. The 'PC Adapter' in the 'Installed:' list is also highlighted with a red box. A text box with a yellow arrow points to the 'Select...' button, containing the text 'Если нужного интерфейса нет'.

Сохранение и загрузка заданной конфигурации

Компиляция и сохранение

Загрузка в ПЛК

Slot	Module	Order ...	Fi...	M...	I ...	Q...	Comment
1							
2	CPU 315-2 DP	6ES7 31		2			
X2	DP				1023		
3							
4	DI16xDC24V	6ES7 321			0...1		
5	DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322				4...5	
6							
7							
8							
9							
10							

Чтение действующей конфигурации станции в программатор

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The 'PLC' menu is open, and the 'Upload Station to PG...' option is highlighted with a red rectangle and a yellow arrow. Another yellow arrow points to the 'OK' button in the 'Select Station Address' dialog box.

The 'Select Station Address' dialog box contains the following fields and options:

- Which module do you want to reach?
- Rack: 0
- Slot: 0
- Destination Station: Local, Can be reached by means of gateway

Connection to destination station	
Type	Address
MPI	2

Определение адресации модуля в окне «HW-config»

The screenshot shows the 'HW Config' window for a SIMATIC 300 station. The 'Address Overview' dialog is open, displaying the following information:

- Addresses from: CPU 315-2 DP
- Address range from: 0 to: 1023
- Free address assignment: Yes
- Rack/slot: 0/2 CPU no.: 1
- Filter: Inputs Outputs Address gaps

Type	Addr. from	Addr. to	Module	PIP	DP	PN	R	S
I	0	1	DI16xDC24V	OB1 PI	-	-	0	4
I*	1023	1023	DP	-	-	-	0	2
Q	4	5	DO16xDC24V/0.5A	OB1 PI	-	-	0	5

The background window shows a rack configuration with the following modules:

Slot	Module	Order number
1		
2	CPU 315-2 DP	6ES7 315-2A1
3	DP	
4	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH0
5	DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH0
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Press F1 to get Help.

Структура проекта STEP 7

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with a project tree on the left and an object list on the right. Red arrows point from the tree to explanatory text boxes:

- From the root project folder to: **Основная папка проекта**
- From the SIMATIC 300(1) folder to: **Тип станции**
- From the CPU 315-2 DP folder to: **Примененный ЦПУ**
- From the S7 Program(2) folder to: **Папка с программами, блок символов**
- From the Sources and Blocks folders to: **Содержимое папки с программами: - исходные файлы - программные блоки**

Object name	Symbolic name	Type
System data	---	---
OB1	---	---
Symbols	---	Symbol table

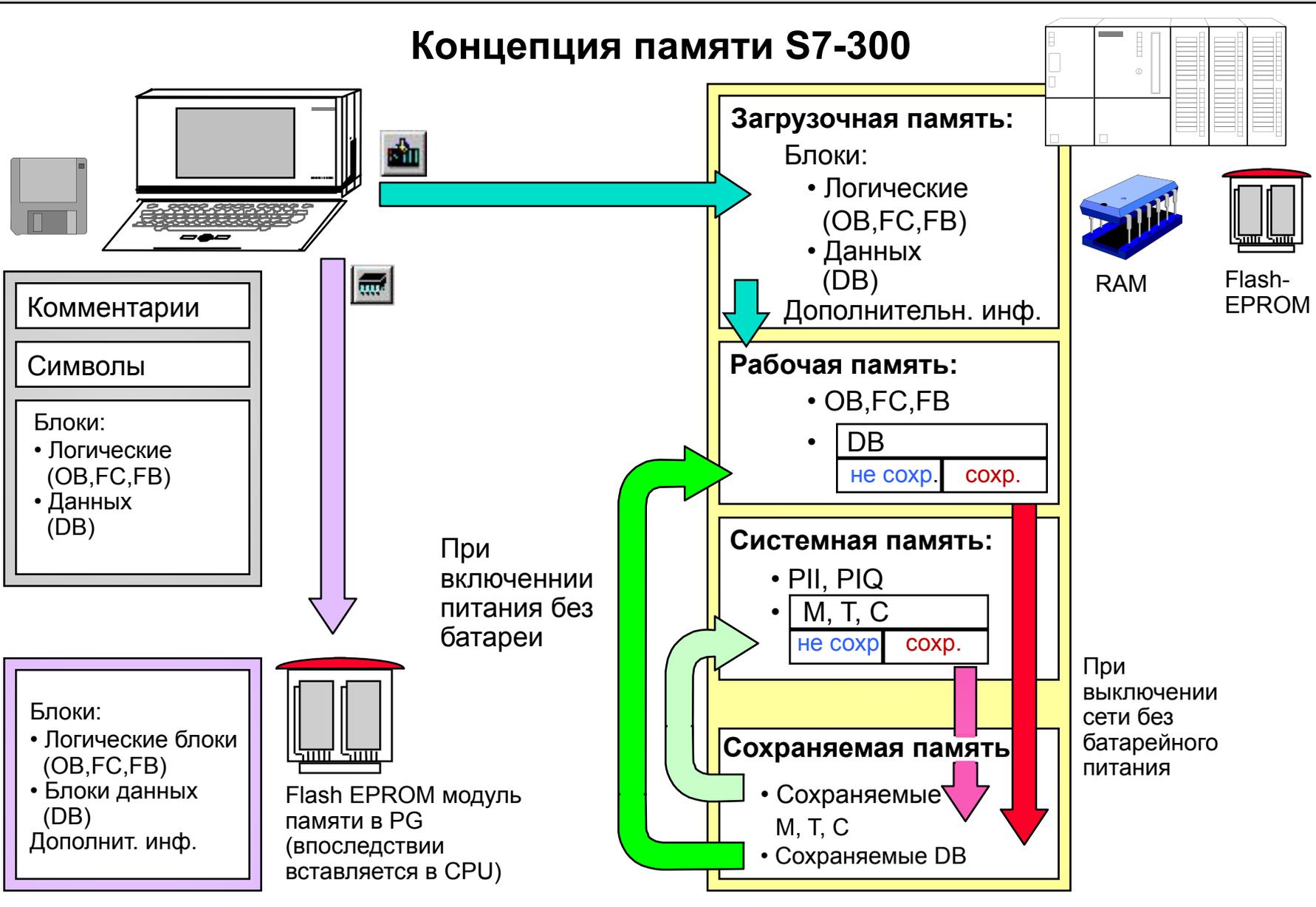
Press F1 to get Help.

TCP/IP(Auto) -> ASUS NX1001 Network

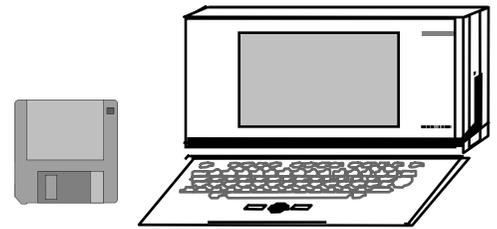
Области данных

- Память дискретных входов
- Память дискретных выходов
- Память меркеров
- Память данных общего назначения
- Память временных переменных (стек локальных данных)
- Память внутренних подпрограмм (счетчики, таймеры и т.д.)
- Память данных периферии (аналоговые входы и выходы)

Концепция памяти S7-300



Концепция памяти S7-400



Комментарии

Символы

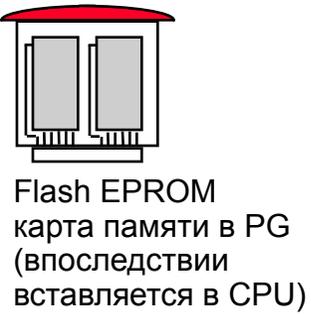
Блоки:

- логические (OB, FC, FB)
- данных (DB)

Блоки:

- логические (OB, FC, FB)
- данных (DB)

Дополн. инф.



Загрузочная память:

Блоки:

- логические (OB, FC, FB)
- данных (DB)

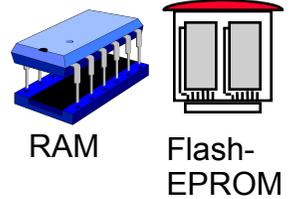
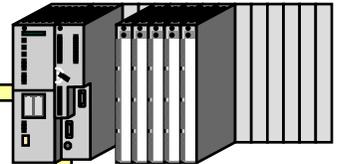
Дополнит. информ.

Рабочая память:

- OB, FC, FB
- DB

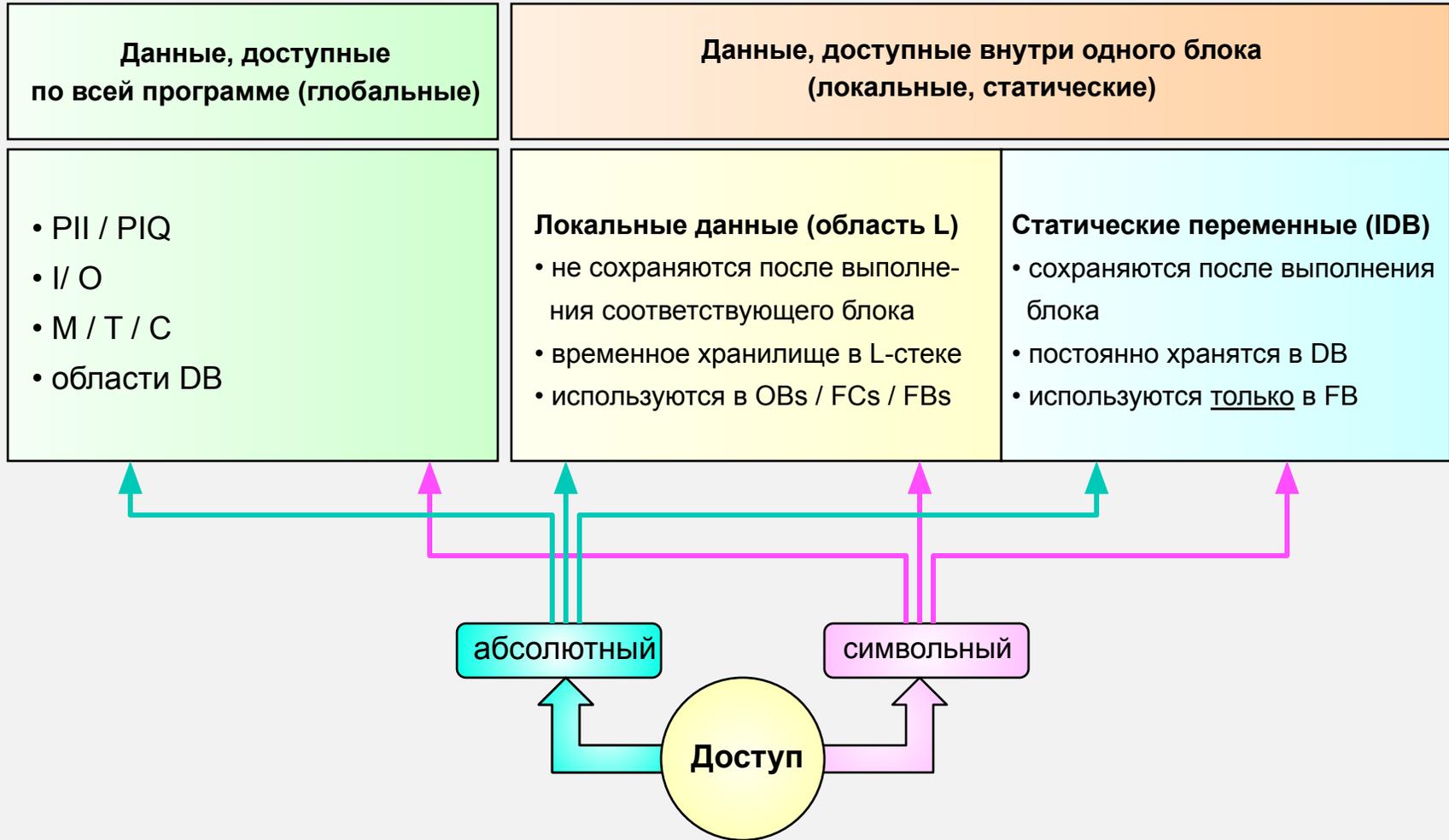
Системная память:

- PII, PIQ
- M, T, C

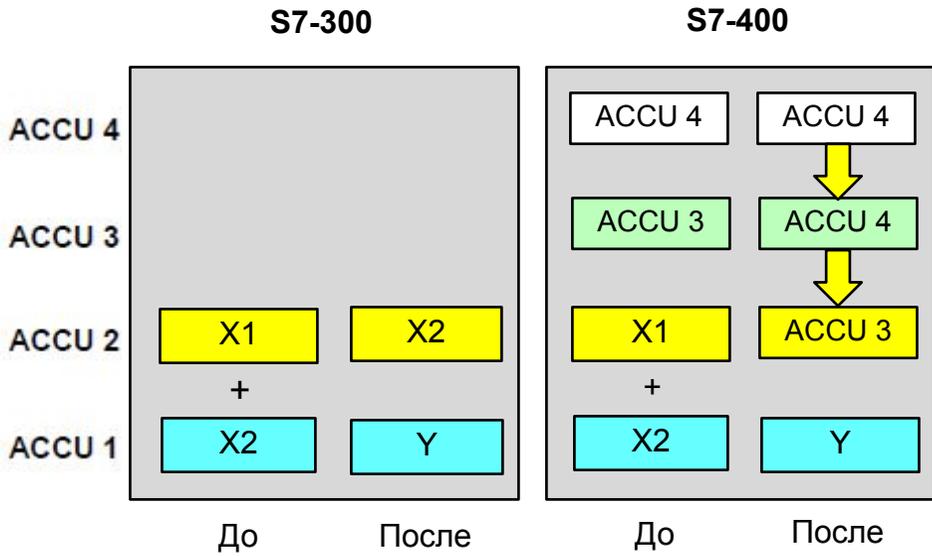
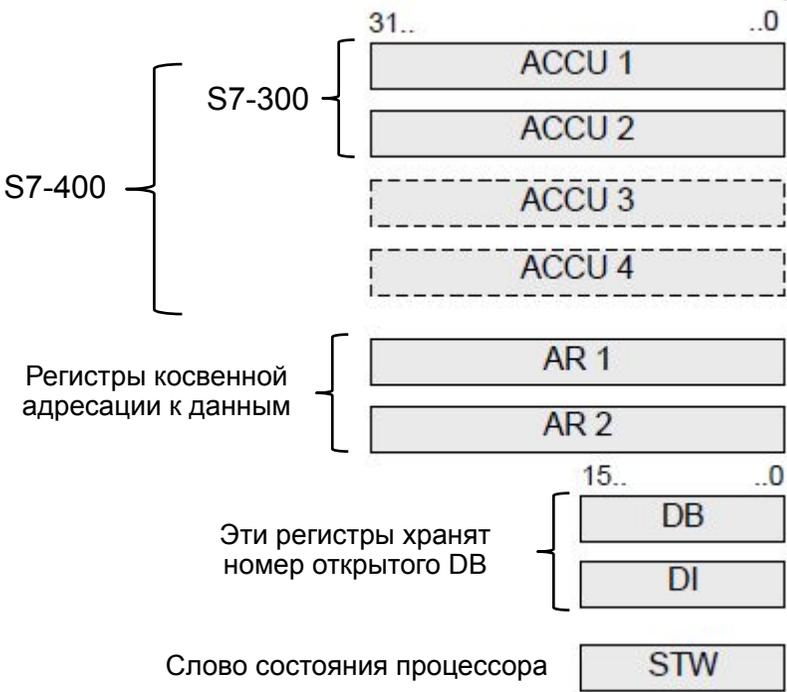


Сохраняется с батареей

Распределение данных в ПЛК



Регистры и аккумуляторы S7-300, S7-400



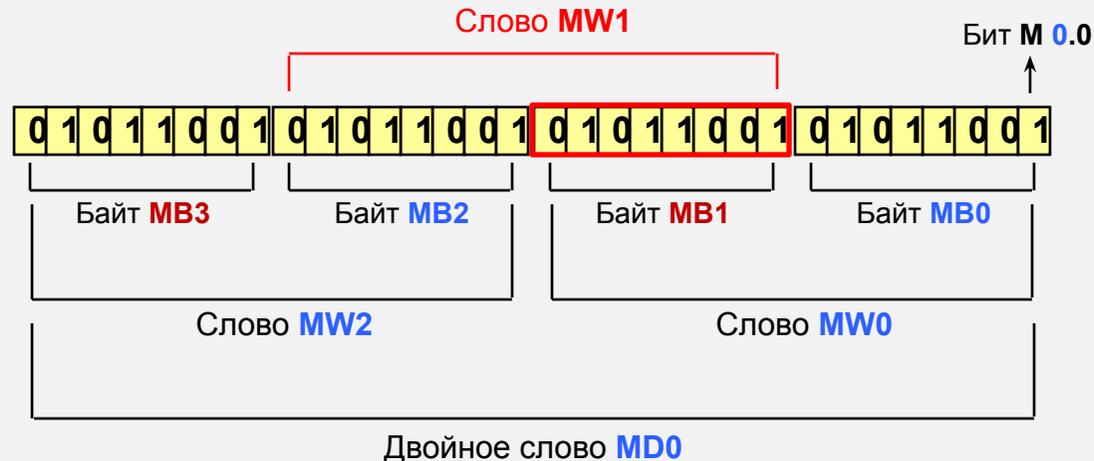
Пример: работа с четырьмя аккумуляторами в S7-400. Команда ENT (ввод в стек аккумуляторов) копирует содержимое ACCU 3 в ACCU 4 и содержимое ACCU 2 в ACCU 3.

		Value	
L	%MD100	5.0	//Загрузка MD100 в ACCU1
L	%MD104	5.0	//Передача MD100 в ACCU2, загрузка md104 в ACCU1
+R		10.0	//Сложение ACCU1+ACCU2 и пересылка результата в ACCU1
L	%MD108	15.0	//Пересылка из ACCU1 в ACCU2. Загрузка в ACCU1 MD108
ENT		10.0	//Пересылка ACCU3 в ACCU4, пересылка ACCU2 в ACCU3
L	%MD112	10.0	//Загрузка MD112 в ACCU1
-R		5.0	//Вычитание ACCU1-ACCU2, результат в ACCU1. Копирование ACCU3 в ACCU2, ACCU4 в ACCU3
/R		2.0	//Деление ACCU2/ACCU1 (MD100+MD104)/(MD108-MD112). Результат в ACCU1
T	%MD116	2.0	//Пересылка ACCU1 в MD116

Форматы данных

- **Бит** – один двоичный разряд
- **Байт** – 8 двоичных разрядов
- **Слово** – 16 двоичных разрядов
- **Двойное слово** – 32 двоичных разряда
- Следует иметь в виду, что представленная схема упрощенная и не отображает реальную нумерацию битов и байтов в слове. Дело в том, что реально байты в слове ведут отсчет слева направо, а биты в них нумеруются справа налево. Это надо учитывать при просмотре состояния переменных on-line в режиме bin.

Общая структура представления данных (на примере области меркеров)



Типы данных

- **Bool** – битные данные (дань вежливости автору булевой алгебры)
- **Byte** – число в формате байта
- **Word**- число без учета знака. Формат слова
- **Int**- число с учетом знака. Формат слова
- **DWord** – число без учета знака. Формат двойного слова
- **DInt** - число с учетом знака. Формат двойного слова
- **Real**- число с плавающей точкой. Формат двойного слова
- **S5Time** – задание уставки подпрограммы «таймер». Формат слова
- Составные типы данных



Тип данных INT (16-разрядное целое)

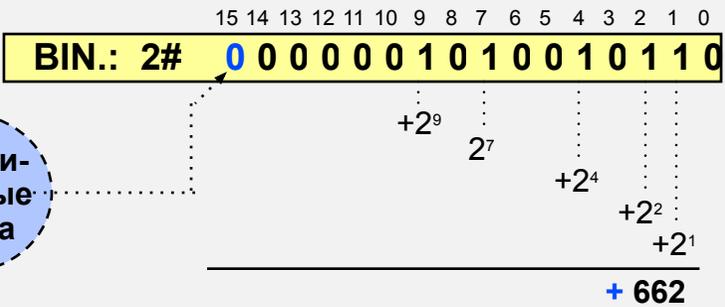
Диапазон значения от -32768 до +32767
(Без знака: от 0 до 65535)

Арифметические операции:
+ |, - |, * |, / |

Операции сравнения:
> |, == |, >= |

Формат вывода

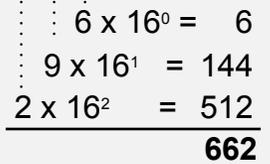
DEC: +
662



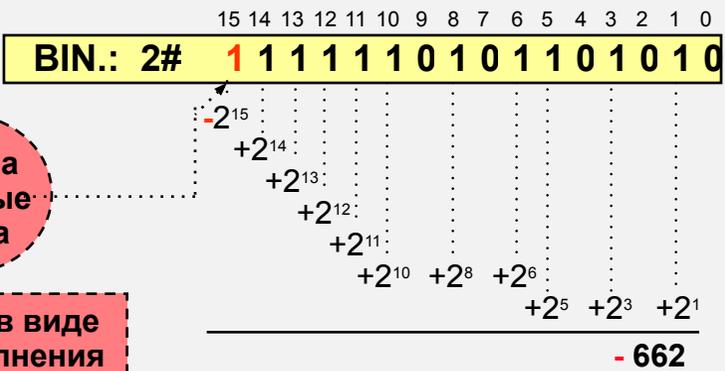
положительные числа

HEX: W#16 0 2 9 6

Без знака



DEC: -
662

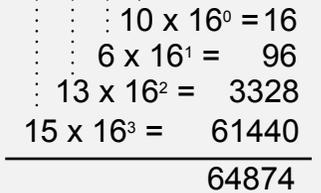


отрицательные числа

Представление в виде двоичного дополнения

HEX: W#16 F D 6 A

Без знака



Тип данных DINT (32-разрядное целое)

Диапазон значений L# -2147483648 to L#+2147483647
(без знака: от 0 до 4294967295)

Арифметические операции:
+ D, - D, *D, /D

Операции сравнения:
><D, ==D, >=D

Форматы изображения:

DEC: L# +540809

BIN.: 2# 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1

Знак положительного числа

HEX: DW#16# 0 0 0 8 4 0 8 9

(без знака)

DEC: L# -540809

BIN.: 2# 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1

Знак отрицательного числа

HEX: DW#16# F F F 7 B F 7 7

(без знака)

Представление в виде двоичного дополнения

Адресация дискретных входов/выходов через образ процесса

При обращении в программе пользователя к областям дискретных входов (I) и выходов (Q) опрашиваются не сигналы непосредственно на цифровых сигнальных модулях, а происходит обращение к выделенной области в системной памяти CPU. Эту область памяти называют образом процесса. Образ процесса делится на две части

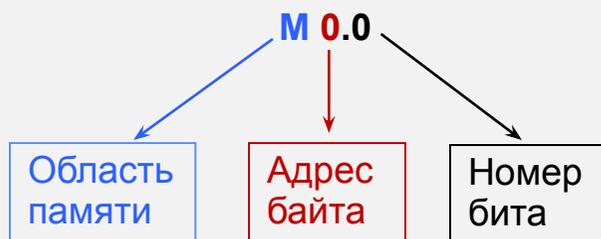
- образ процесса входов
- образ процесса выходов

Для чего это нужно.

При обработке программы важно, чтобы в текущем цикле значения входов были одинаковы во всех точках обращения к ним. Иначе могут возникнуть логические конфликты. Для выходов это не так критично, но обращение к внутренней памяти по времени гораздо короче, чем обращение к памяти модулей, что необходимо для сокращения общего времени цикла

Структура адресации данных

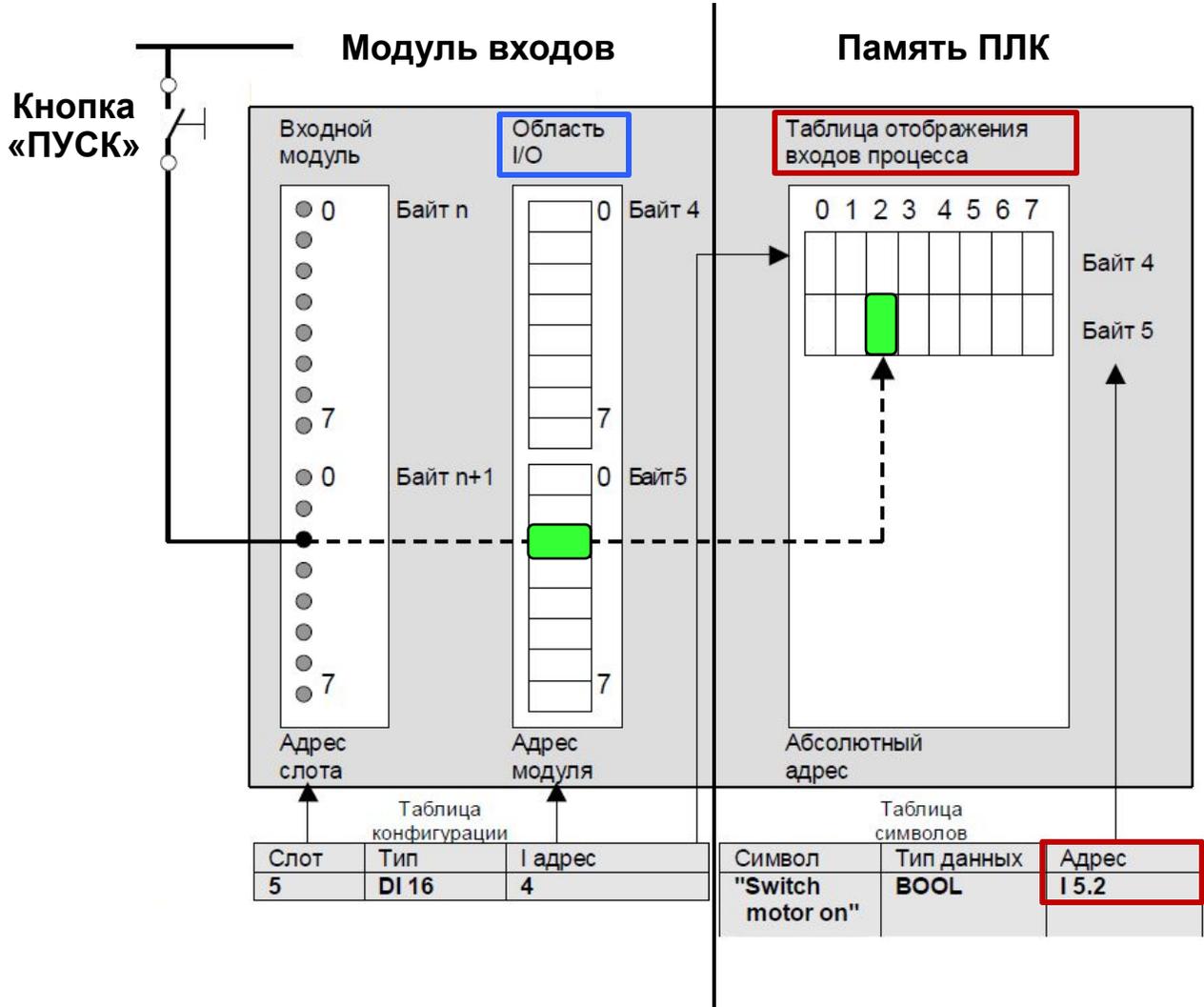
Обращение к биту данных



Обращение к данным в других форматах

- к байту меркеров **MB0**
- к слову меркеров **MW0**
- к двойному слову меркеров **MD0**

Пример адресации дискретного входа



Программные блоки FC/FB

- ▶ Основы алгебры логики
- ▶ Обзор модулей S7
- ▶ Проект. Конфигурирование станции
- ☑ Программные блоки FC/FB
- ▶ Блоки данных
- ▶ Приемы косвенной адресации
- ▶ Библиотечные программные модули
- ▶ Организационные блоки
- ▶ Модули обработки аналоговых сигналов
- ▶ Системная информация.
Тестирование и отладка
- ▶ Документирование проекта
- ▶ Расширение конфигурации системы
Сетевые решения

Типы программных блоков

Структурно программа выполняется в виде программных блоков, которые разделяются по их назначению:

OB

Организационные блоки, которые осуществляют управление ходом выполнения программы. Различаются способом запуска. Могут выполняться циклически (основной способ), по времени, по прерываниям. В одних OB осуществляется вызов программных блоков, другие производят диагностику и выполняют ряд других функций.

DB

Блоки данных предназначены для хранения данных пользователя. Их два вида. Одни DB могут содержать глобальные данные, доступные в любой точке программы, а другие содержат данные для использования их в конкретном программном блоке, который называется функциональным (FB). В блоках данных могут быть организованы данные всех типов.

FB



IDB

Функциональные блоки являются программными и содержат программу пользователя. Входные данные, внутренние переменные и результаты обработки, загружаются в выделенный для этой цели блок данных IDB (Instance data Block).

FC

Функции – блоки, которые также содержат программу пользователя. Каждая функция формирует фиксированную выходную величину на основе получаемых входных данных. К моменту вызова функции все ее входные данные должны быть определены. Такой механизм позволяет использовать функции без выделенных блоков данных.

SFC

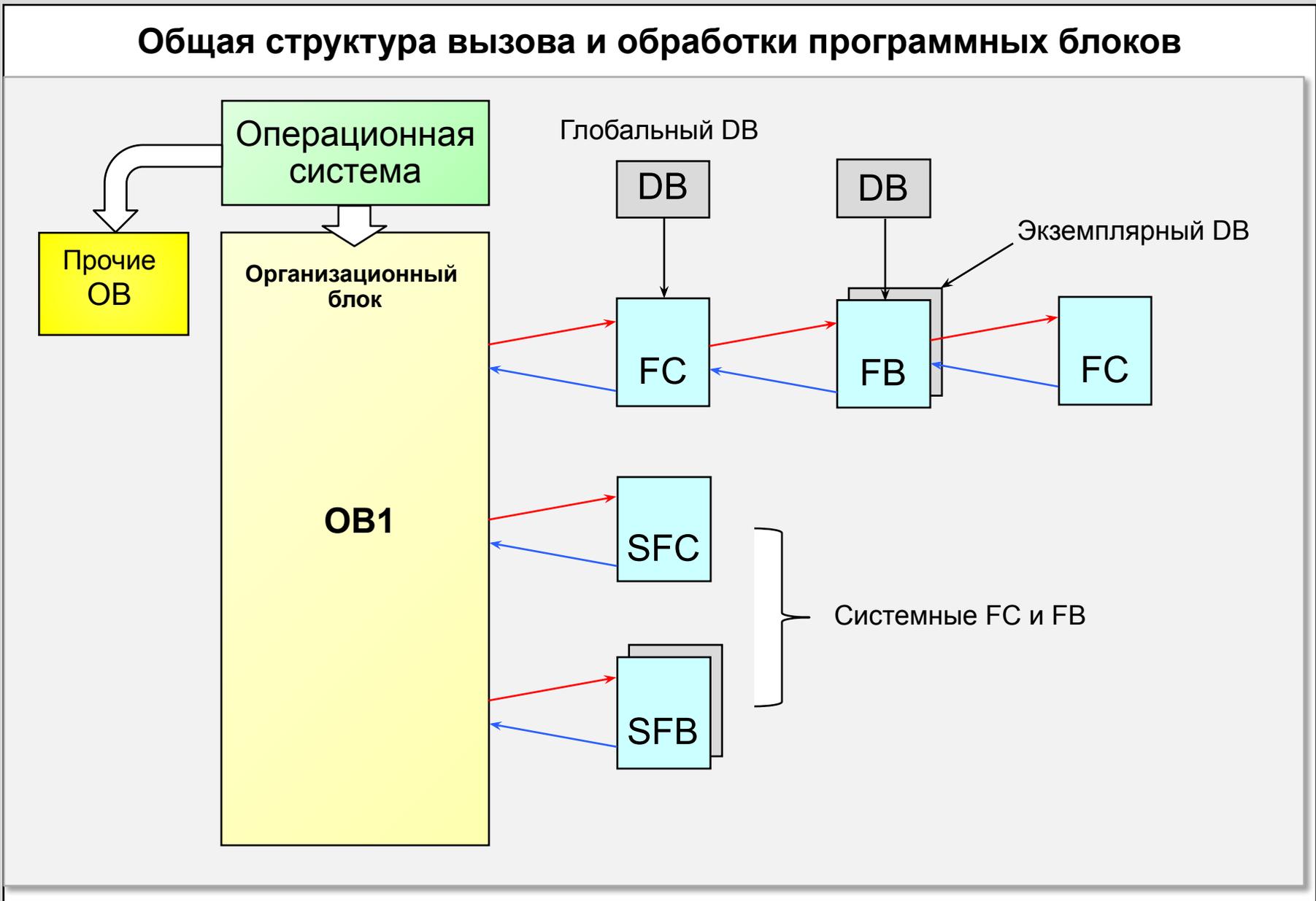
SFB



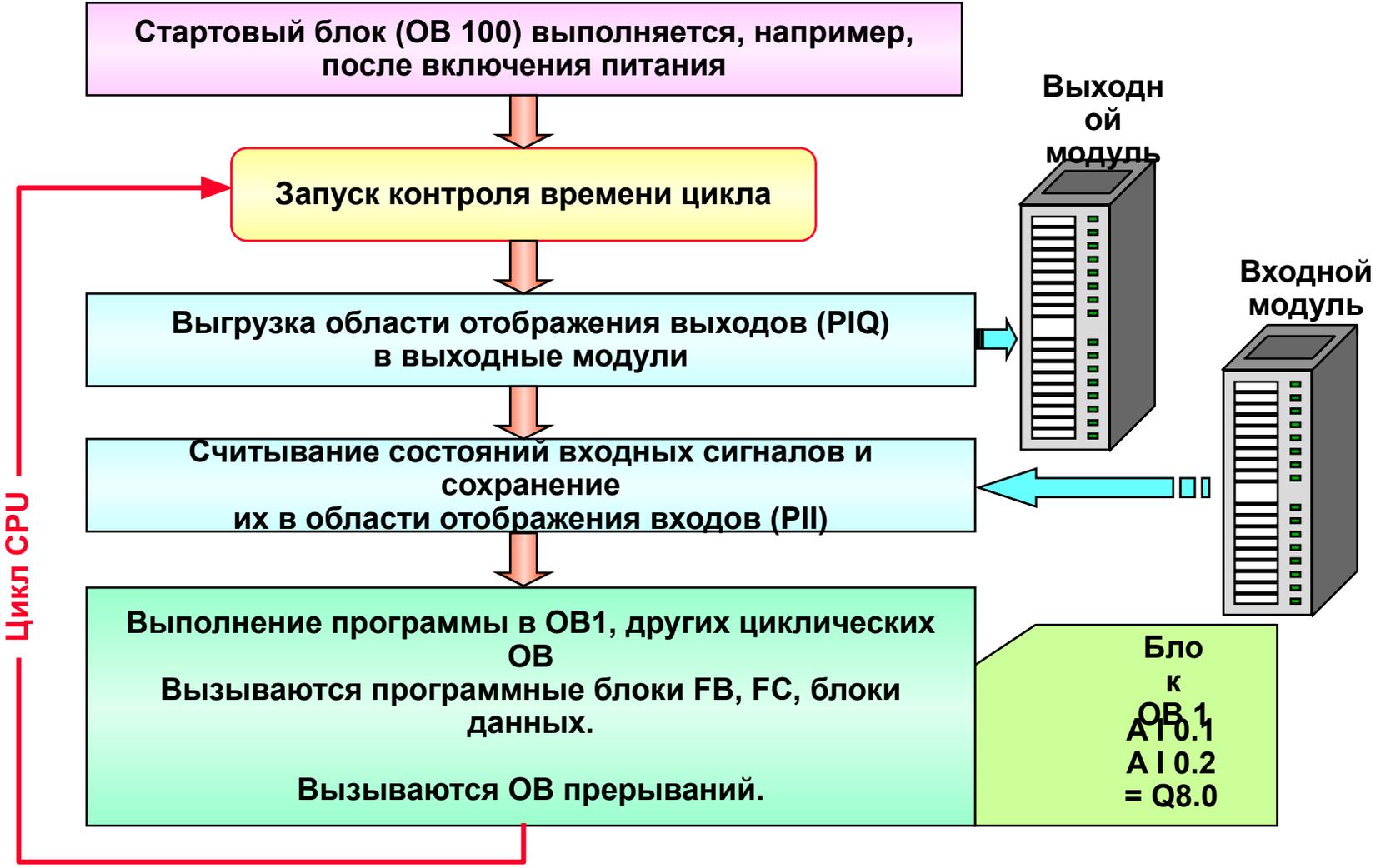
IDB

Системные функциональные блоки (SFB) и системные функции (SFC), которые имеются в составе ПЛК и предназначены для выполнения стандартных функций, например чтения времени и даты из ПЛК

Общая структура вызова и обработки программных блоков

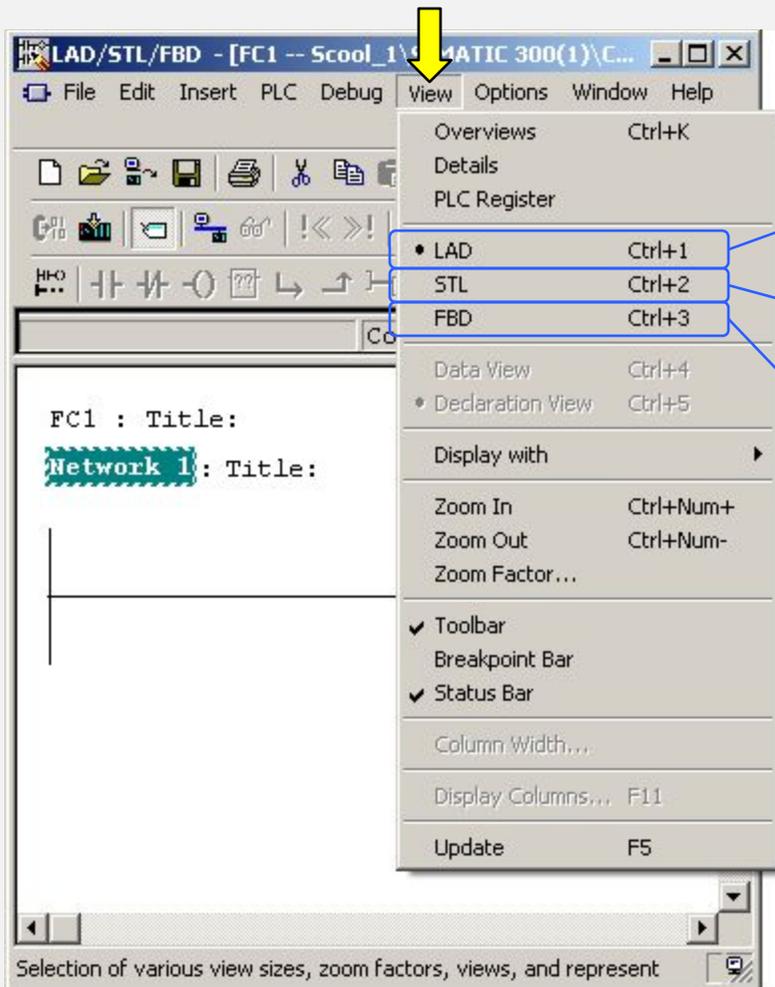


Циклическое выполнение программы



Способы представления программ в Step-7

Для разработки программ пользователя Step-7 позволяет использовать следующие способы их представления:

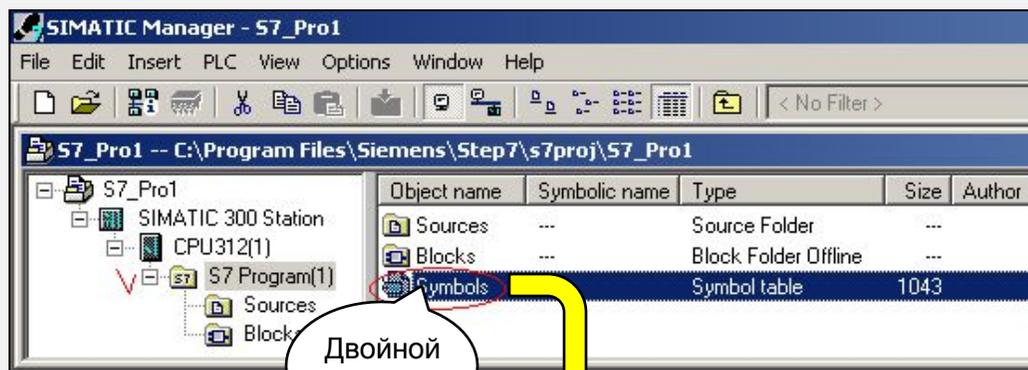


Диаграммы лестничной логики (Ladder Diagram – LAD). В отечественной литературе этот язык известен как язык релейно-контактных схем – РКС.

Список инструкций (Statement List – STL). Программы, написанные на STL, занимают минимальный объем в памяти программ контроллеров и обладают наиболее высоким быстродействием.

Язык функциональных блоков (Function Block Control Diagram – FBD). Язык, позволяющий выполнять разработку программы по аналогии с разработкой функциональной схемы, создаваемой на основе цифровых интегральных микросхем.

Таблица символов



Двойной щелчок

Позволяет использовать символьные имена переменных, что упрощает написание и чтение программы, а также уменьшает вероятность ошибки при использовании переменной, поскольку она поименована.

Скриншот окна Symbol Editor. В верхней панели отображены меню: Symbol Table, Edit, Insert, View, Options, Window, Help. В центре панели отображены значки и поле поиска: All Symbols. В нижней панели отображено название окна: S7 Program(1) (Symbols) -- S7_Pro1\SIMATIC 300 Station\CPU312(1). В центре отображена таблица символов:

	Status	Symbol	Address	Data type	Comment
1		K1M_kontakt	I 0.0	BOOL	Подтверждение включения K1M
2		Q1	I 0.1	BOOL	Проверка автомата защиты M1
3		START_M1	I 0.2	BOOL	Кнопка "ПУСК" двигателя M1 в ручном режиме
4		STOP_M1	I 0.3	BOOL	Кнопка "СТОП" двигателя M1
5		K1M	Q 4.0	BOOL	Контактор включения M1
6		K1M_lamp	Q 4.1	BOOL	Лампа сигнализации включения M1
7		Hand_mode	M 0.0	BOOL	Ручной режим работы
8		Auto_mode	M 0.1	BOOL	Автоматический режим работы
9		Start_motor_auto	M 0.2	BOOL	Флаг автоматического старта двигателя
10		Alarm_M1	M 0.3	BOOL	Ошибка запуска двигателя M1 в автомат.режиме
11		Wait_start_M1	T 1	TIMER	Таймер ожидания запуска M1 в автомат.режиме
12					

Таблица символов. Меню "Edit": функция "Find and Replace"

The screenshot shows the Symbol Editor window with the 'Edit' menu open. The 'Find and Replace...' option is highlighted, and a yellow arrow points to it. The 'Find and Replace' dialog box is also open, with 'Find what:' set to 'Кнопка "СТОП"'. A red arrow points to the text in the dialog. The dialog has buttons for 'Find Next', 'Replace', 'Replace All', 'Close', and 'Help'. Below the dialog, there are search range options and checkboxes for 'Find whole words only', 'Match case', and 'Search with Wildcards'. A yellow arrow points to the 'Find Next' button at the bottom of the dialog. At the bottom of the window, there is a status bar with the text 'Looks for text or replaces text in the current symbol table.' and a 'NUM' indicator.

	Status
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

Data type	Comment
BOOL	Подтверждение включения К1М
BOOL	Блок-контакт автомата
BOOL	Кнопка "СТАРТ"
BOOL	Кнопка "СТОП"
BOOL	
BOOL	
BOOL	
BOOL	
TIME	

Создание программного блока FC (функция)

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The 'S7 Block' menu is open, and the 'Properties - Function' dialog box is displayed. The dialog box has the following fields and values:

Field	Value
Name:	FC1
Symbolic Name:	Motor_1
Symbol Comment:	
Created in Language:	LAD
Project path:	
Storage location of project:	D:\Project\Scool_1
Date created:	07/05/2013 01:52:26 PM
Last modified:	07/05/2013 01:52:26 PM
Comment:	

The 'OK' button is highlighted with a yellow arrow.

Создание программного блока FB (функциональный блок)

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The 'Insert' menu is open, and the path 'S7 Block' > '2 Function Block' is selected. A yellow arrow points to the 'Insert' menu, and another points to the '2 Function Block' option. The 'Properties - Function Block' dialog box is open, showing the following fields:

- Name: FB1
- Symbolic Name: Conv
- Symbol Comment: (empty)
- Created in Language: LAD
- Project path: (empty)
- Storage location of project: D:\Project\Scool_1
- Date created: 07/05/2013 02:46:55 PM
- Last modified: 07/05/2013 02:46:55 PM
- Comment: (empty)

The 'Mul. Inst. Cap.' checkbox is checked. The 'OK' button is highlighted with a yellow arrow.

name	Symbolic name	Created in language
...
...	...	LAD
...	...	LAD

Symbolic name	Created in language
...	...
...	LAD
...	LAD

Code	Interface
Date created: 07/05/2013 02:46:55 PM	
Last modified: 07/05/2013 02:46:55 PM	07/05/2013 02:46:55 PM

Создание экземпляра DB

1. Создание экземпляра DB при вызове FB

В редакторе

2. Создание нового экземпляра DB

В SIMATIC Manager

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface. The main window shows a ladder logic network with a function block 'FB1 Conv' and a data block 'DB1'. A dialog box 'Properties - Data Block' is open, showing configuration for 'DB1' as an 'Instance DB'. The 'Name and type' field is set to 'DB1', 'Instance DB', and 'FB1'. The 'Storage location of project' is 'D:\Project\Scool_1'. A warning dialog asks 'The instance data block DB want to generate it?' with 'Yes' and 'No' buttons. A yellow arrow points to the 'OK' button in the Properties dialog.

Инструменты построения логической цепи

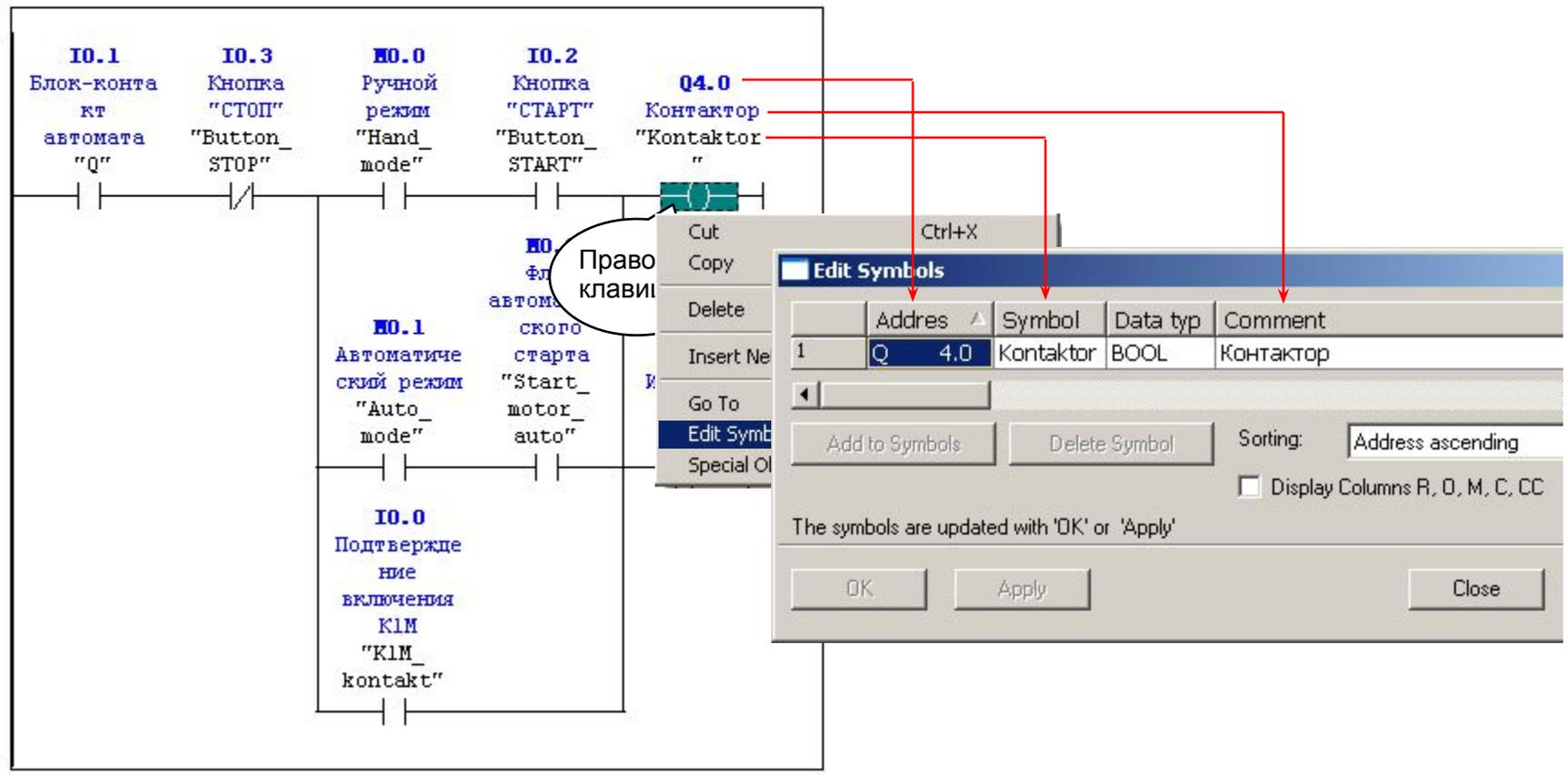
The screenshot shows the SIMATIC Manager LAD editor. The title bar reads 'LAD/STL/FBD - [FC1 -- Work\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]'. The menu bar includes File, Edit, Insert, PLC, Debug, View, Options, Window, and Help. The 'View' menu is open, showing options like Overviews (Ctrl+K), Details, PLC Register, LAD (Ctrl+1), STL (Ctrl+2), FBD (Ctrl+3), Data View (Ctrl+4), and Declaration View (Ctrl+5). A toolbar with buttons numbered 1 to 8 is located above the main editor area. A red box highlights this toolbar with the text 'Инструменты построения логической цепи'. On the right, a library titled 'Библиотека прог. элементов' contains various logic elements like Bit logic, Comparator, Converter, Counter, etc. A red box highlights the library with the text 'Область построения логической цепи'. The main editor area shows a ladder logic network with a normally open contact and a coil.

1. New network (Ctrl+R) – создание нового уравнения
2. Normally Open Contact (F2) – вставить НО контакт
3. Normally Closed Contact (F3) – вставить НЗ контакт
4. Coil (F7) – завершить цепь (присвоение выхода – «катушка»)
5. Empty Box (Alt+F9) – вставить библиотечный элемент из меню
6. Open Branch (F8) – начать ответвление цепи (параллельное соедин-е)
7. Close Branch (F9) – завершить ответвление цепи (параллельное соедин-е)
8. Connection (F12) – соединение

Пример построения логической цепи в редакторе LAD

Network 1: Контакттор двигателя

В цепи включения задействован замыкающий контакт кнопки "СТОП", поэтому цепь собирается, когда сигнала с нее нет. Значение соответствующего бита, прочитанного в памяти входов, инвертируется. Предусмотрены два режима включения: ручной и автоматический. Ручной предполагает запуск двигателя кнопкой "ПУСК", в автоматическом работает флаг автоматического старта. При нажатии кнопки "СТОП" или срабатывании защиты цепь "рассыпается".



Пример построения логической цепи в редакторе STL

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for editing a logic network. The title bar indicates the project path: LAD/STL/FBD - [FC1 -- Proba\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]. The menu bar includes File, Edit, Insert, PLC, Debug, View, Options, Window, and Help. The 'View' menu is open, highlighting the 'STL' option (Ctrl+2). A sub-menu 'Display with' is also open, showing various display options with their respective keyboard shortcuts.

FC1 : Title:

Comment:

Network 1: Контактор д

В цепи включения заде
 собирается, когда сигн
 прочитанного в памяти
 ручной и автоматическ
 автоматическом работ
 или срабатывании защит

```

A      I      0.1      Q      -- Блок-контакт автомата
AN     I      0.3      Button_STOP -- Кнопка "СТОП"
A(
A      M      0.0      Hand_mode  -- Ручной режим
A      I      0.2      Button_START -- Кнопка "СТАРТ"
O
A      M      0.1      Auto_mode  -- Автоматический режим
A      M      0.2      Start_motor_auto -- флаг автоматического старта
O      I      0.0      K1M_kontakt -- Подтверждение включения K1M
)
=      Q      4.0      Kontaktor  -- Контактор
=      Q      4.1      Lamp        -- Индикация работы
  
```

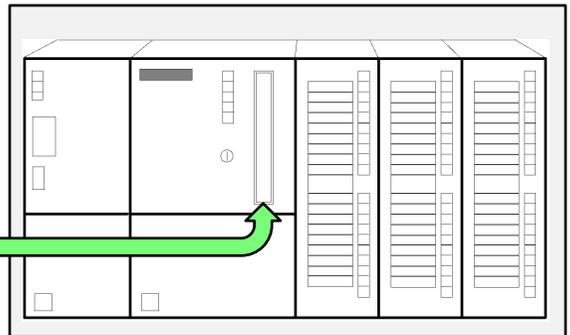
Вызов блока в OB1

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for a SIMATIC 300(1) CPU 315-2 DP. The main window displays the 'Contents Of: 'Environment\Interface'' with a table listing 'Interface' and 'TEMP'. Below this, the 'OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"' is shown. The LAD view (Network 1) features a function block call for 'FC1 "Motor_1"' with EN and ENO terminals. A red dashed arrow points from the 'FC1 Motor_1' block in the left-hand library to the LAD call. A yellow arrow points from a text box 'Вызов FC1 в LAD' to the LAD call. The STL view (Network 2) shows the code: 'CALL "Motor_1" FC1' and 'NOP 0'. A yellow arrow points from a text box 'Вызов FC1 в STL' to the 'CALL' instruction. The status bar at the bottom indicates 'offline', 'Abs < 5.2', 'Nw 1', and 'Insert Chg'.

Загрузка блоков в PLC

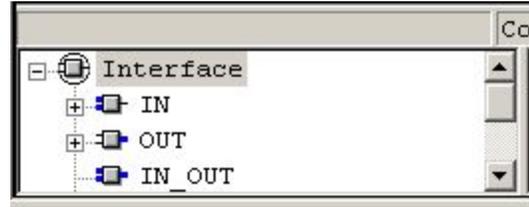
The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for a project named 'Scool_1'. The project tree on the left shows the hierarchy: SIMATIC 300(1) > CPU 315-2 DP > S7 Program(2) > Blocks. The main window displays a table of objects:

Object name	Symbolic name	Created in language	Type
System data	---	---	SDB
OB1		STL	Organization Block
FB1	Conv	LAD	Function Block
FC1	Motor_1	LAD	Function
DB1		DB	Instance data block ...



Использование формальных параметров в блоках FC

Входной параметр
Выходной параметр
Двухнаправленный п-р



Только чтение
Только запись
Чтение / запись

The screenshot shows the 'Contents Of: 'Environment\Interface\IN'' window. A tree view on the left shows the 'Interface' block with 'IN' highlighted. A table on the right lists the parameters:

Name	Data Type	Comment
Button_START	Bool	Кнопка СТАРТ
Button_STOP	Bool	Кнопка СТОП
Check_Q	Bool	Проверка защиты
Feedback_kontaktor	Bool	Подтверждение включения

The screenshot shows the 'Contents Of: 'Environment\Interface\OUT'' window. A tree view on the left shows the 'Interface' block with 'OUT' highlighted. A table on the right lists the parameters:

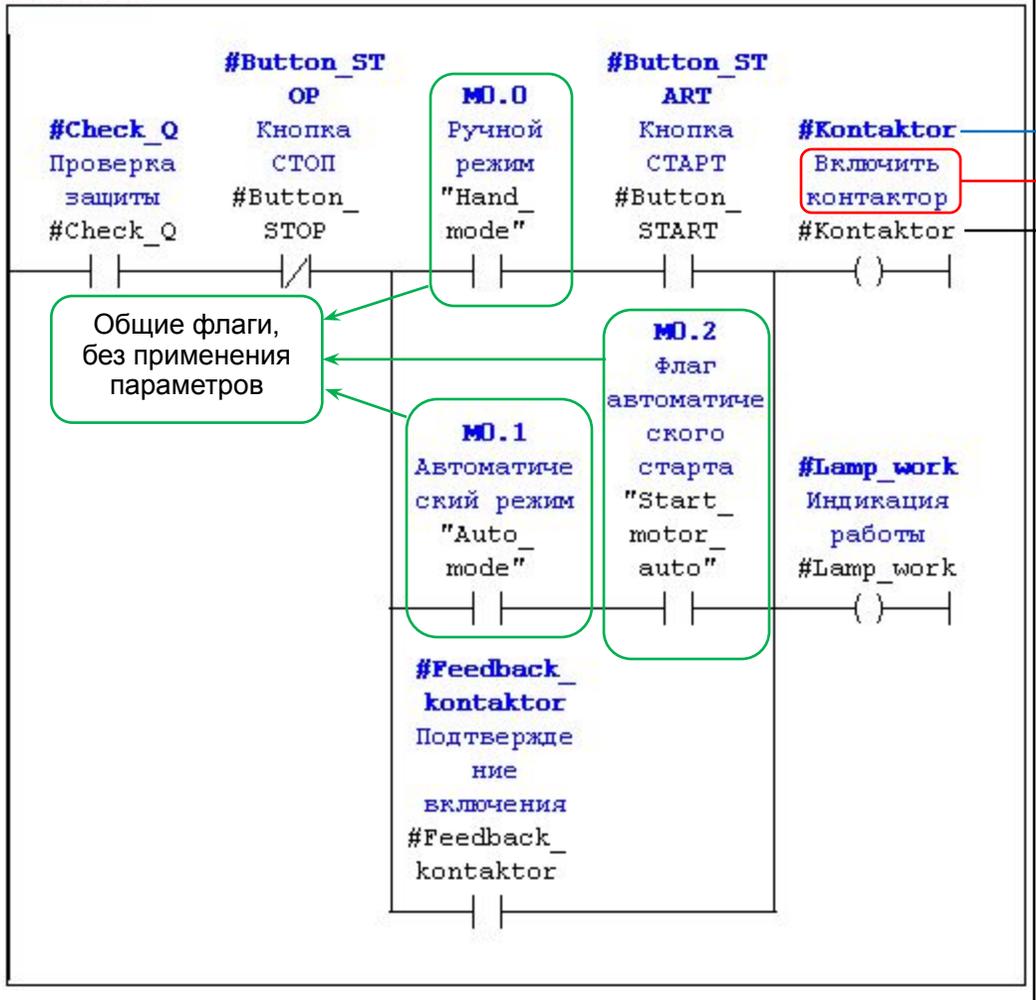
Name	Data Type	Comment
Kontaktor	Bool	Включить контактор
Lamp_work	Bool	Индикация работы

Поля объявления параметров и определения типа переменной

Построение цепи в блоке FC с формальными параметрами

FC1 : Title:

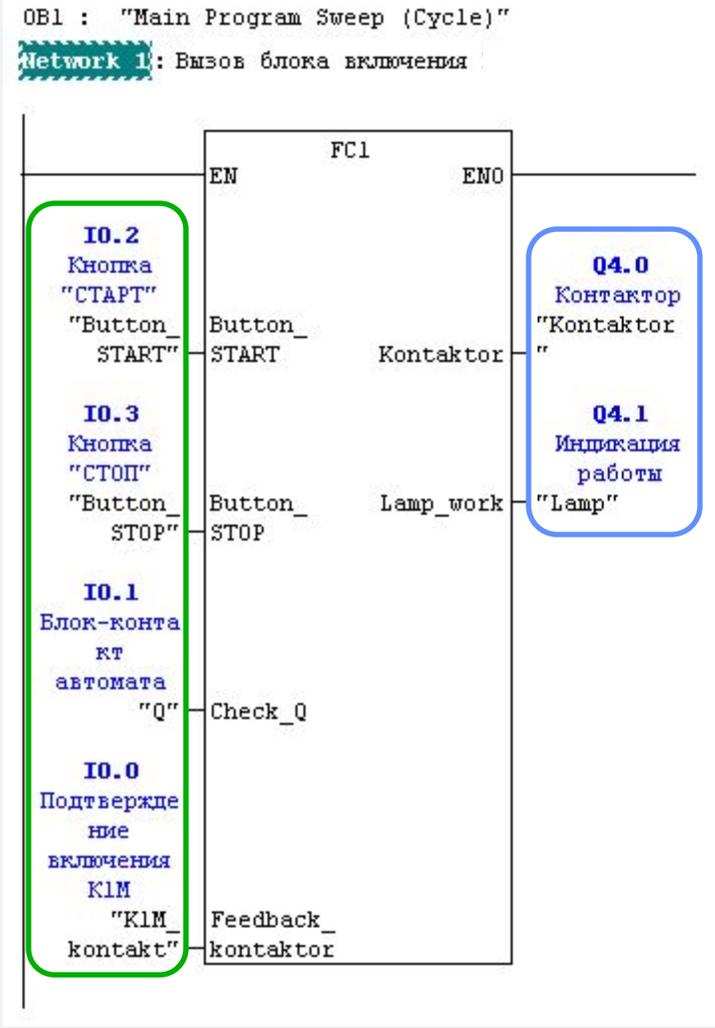
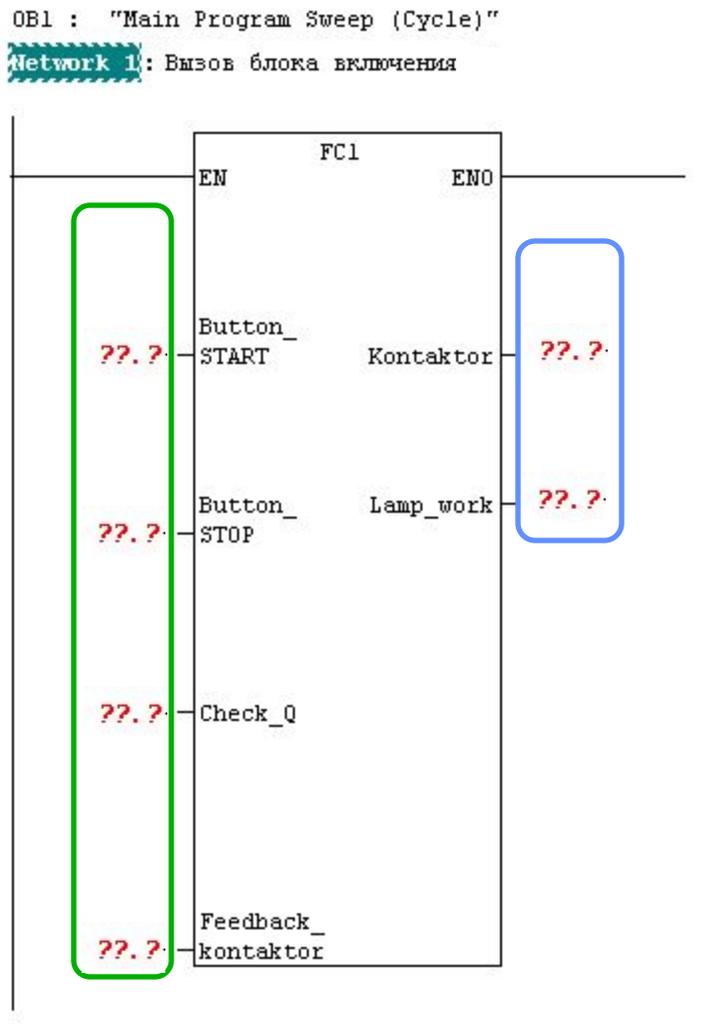
Network 1 : Команда включения контактора



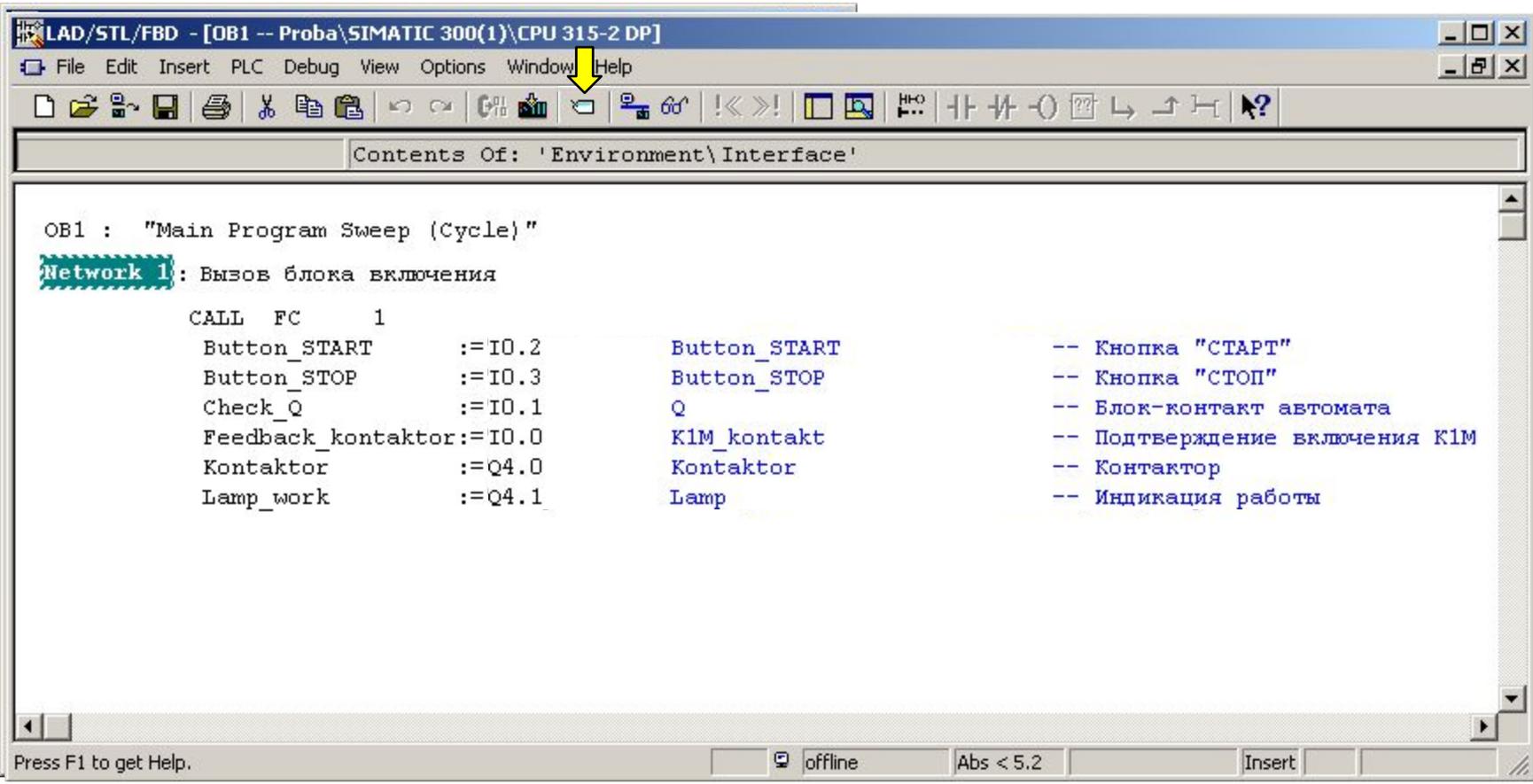
Общие флаги, без применения параметров

Name	Data Type	Comment
Kontaktor	Bool	Включить контактор
Lamp_work	Bool	Индикация работы

Вызов программного блока FC с формальными параметрами в LAD



Вызов программного блока FC с формальными параметрами в STL



Отличия в меню формальных параметров в блоках FC и FB

FC →

LAD/STL/FBD - [FC1 -- Proba\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Contents Of: 'Environment\Interface'

Name
IN
OUT
IN_OUT
TEMP
RETURN

FB →

LAD/STL/FBD - [FB1 -- Proba\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]

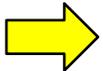
File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Contents Of: 'Environment\Interface'

Name
IN
OUT
IN_OUT
STAT
TEMP

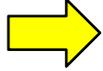
Пример использования формальных параметров в блоке FB

Входы



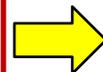
Name	Data Type	Address	Initial Value
Button_START	Bool	0.0	FALSE
Button_STOP	Bool	0.1	FALSE
Check_Q	Bool	0.2	FALSE
Feedback_kontaktor	Bool	0.3	FALSE

Выходы



Name	Data Type	Address	Initial Value	Exclusion
Kontaktor	Bool	2.0	FALSE	
Lamp_work	Bool	2.1	FALSE	

Статические переменные



Name	Data Type	Address	Initial Value
Autostart	Bool	4.0	FALSE

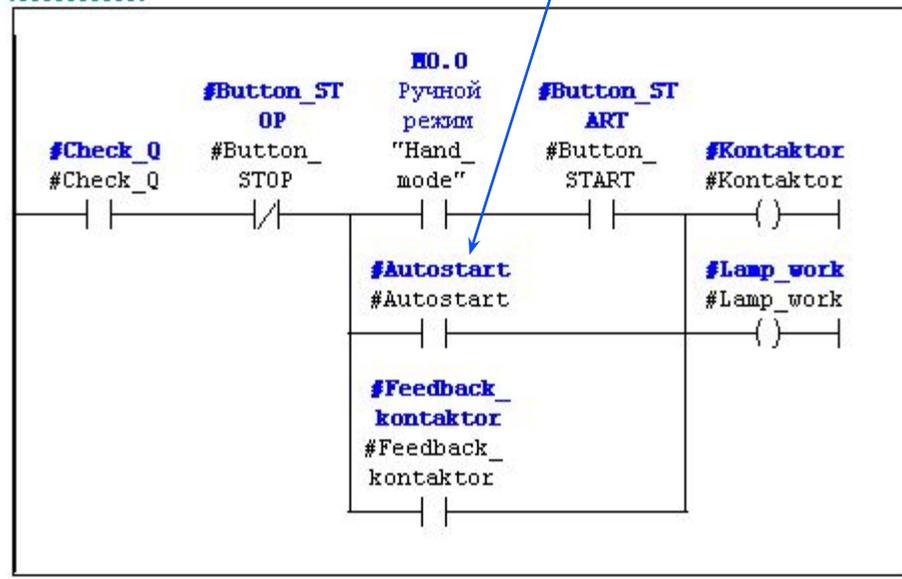
Пример использования формальных параметров в блоке FB

FB1 : Title:

Network 1: Автозапуск

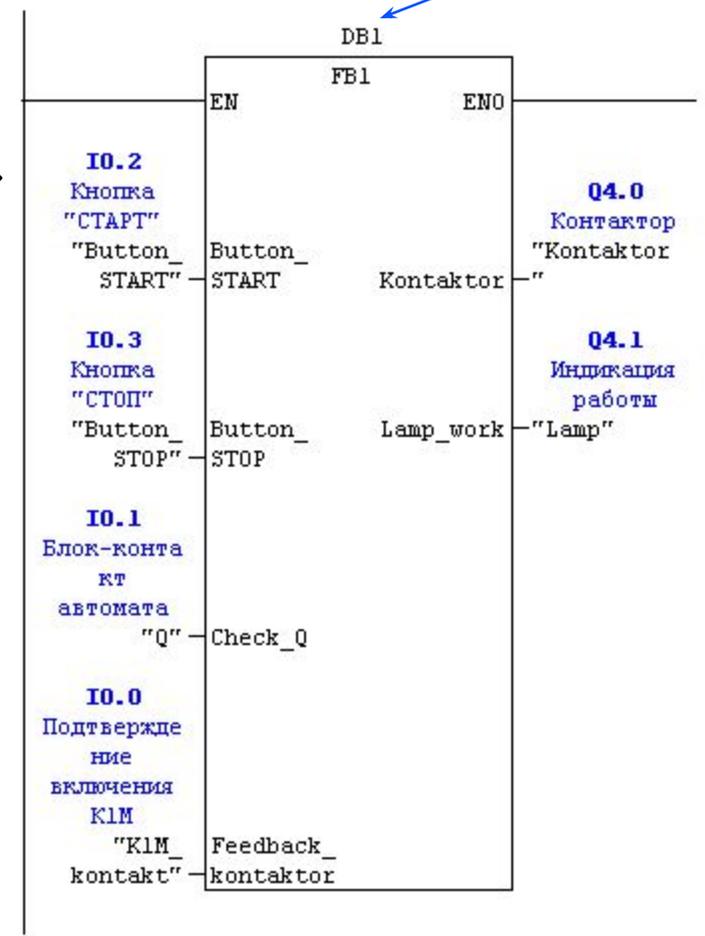


Network 2: Контактр двигателя



Network 2: Title:

Экземплярный DB



Отображение формальных параметров в экземплярном IDB

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. On the left, a project tree shows the path: Proba > SIMATIC 300(1) > CPU 315-2 DP > S7 Program(9) > Blocks. A yellow arrow points from the 'DB1' entry in the tree to the 'DB Param' window. A speech bubble with the text 'Двойной щелчок' (Double click) is positioned over the arrow. The 'DB Param' window displays a table of parameters for data block DB1.

	Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
1	0.0	in	Button_START	BOOL	FALSE	FALSE	
2	0.1	in	Button_STOP	BOOL	FALSE	FALSE	
3	0.2	in	Check_Q	BOOL	FALSE	FALSE	
4	0.3	in	Feedback_kontaktor	BOOL	FALSE	FALSE	
5	2.0	out	Kontaktor	BOOL	FALSE	FALSE	
6	2.1	out	Lamp_work	BOOL	FALSE	FALSE	
7	4.0	stat	Autostart	BOOL	FALSE	FALSE	

Обновление вызова FB при изменении параметров блока

Contents Of: 'Environment\Interface\STAT'

Name	Data Type	Address	Initial Value
Autostart	Bool	4.0	FALSE
New_parametr	Bool	4.1	FALSE

Save (30:22)

The interface of the block was changed. After Save/Load, this results in an interface conflict with the blocks that reference it. When this block is loaded, the CPU can go into the STOP mode. Continue Save/Load?

Do not display this message again.

Yes No Help

При изменении параметров FB необходимо помнить:

- изменится интерфейс вызова блока
- изменится блок данных IDB

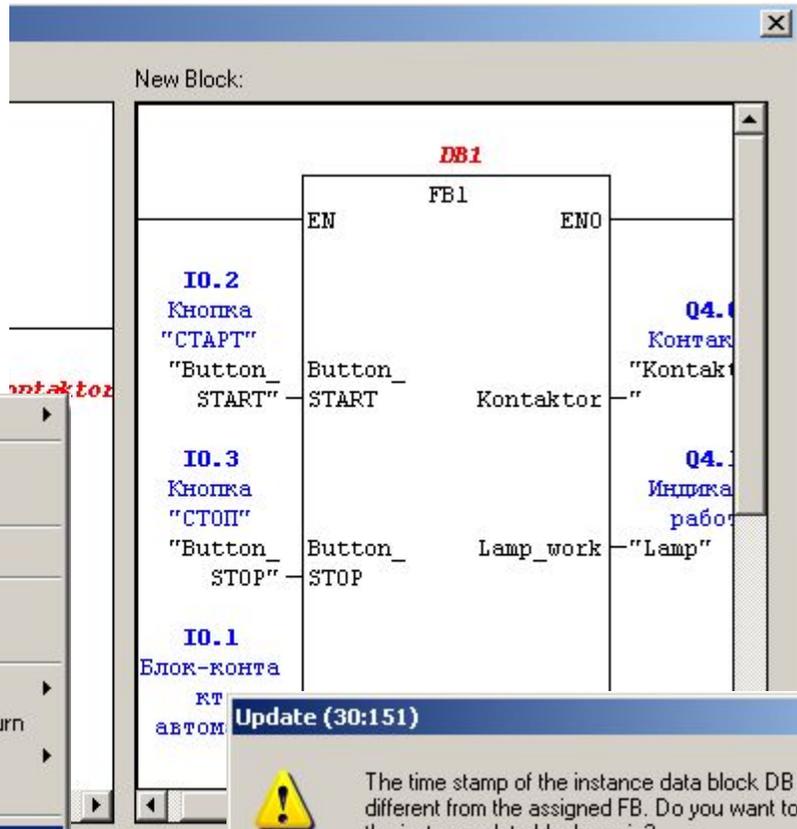
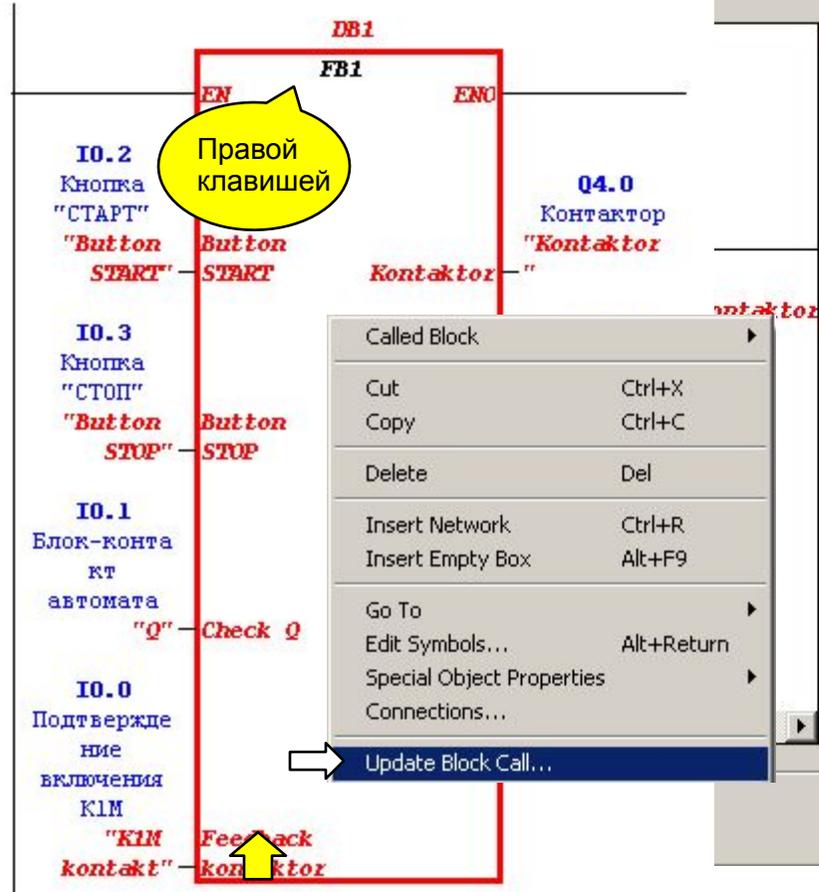
Поэтому при загрузке измененного FB в контроллер без генерации и загрузки нового IDB и нового интерфейса вызова возникнет конфликт при чтении данных и ЦПУ перейдет в режим **“STOP”**

Что нужно сделать, чтобы этого не случилось, смотрите на следующей странице



Обновление вызова FB при изменении параметров блока

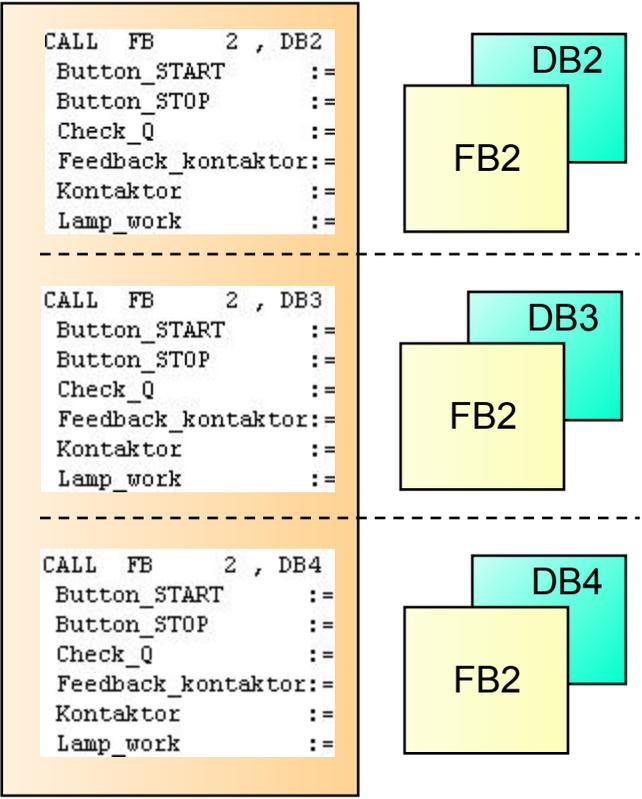
Network 2 : Title:



The "Update (30:151)" dialog box contains a warning icon and the text: "The time stamp of the instance data block DB 1 is different from the assigned FB. Do you want to generate the instance data block again?". The "Yes" button is highlighted with a yellow arrow.

Варианты вызова FB и IDB

Модель с использованием одного экземпляра DB на вызов



Мультиэкземплярная модель.
(FB2 с символическими именами Dist_1 и Dist_2 вызываются из FB10 + DB10)

Network 6: Title:
CALL FB 10 , DB10

Contents Of: 'Environment\Inte			
Name	Data Type	Address	
Dist_1	FB2	4.0	
Dist_2	FB2	8.0	

Contents Of: 'Environment\Interface\STAT\Dis			
Name	Data Type	Address	
Button_START	Bool	0.0	
Button_STOP	Bool	0.1	
Check_Q	Bool	0.2	
Feedback_kontaktor	Bool	0.3	

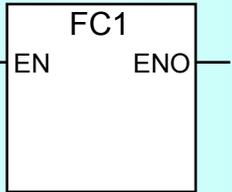
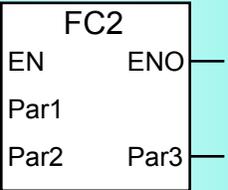
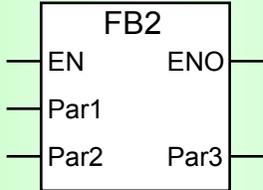
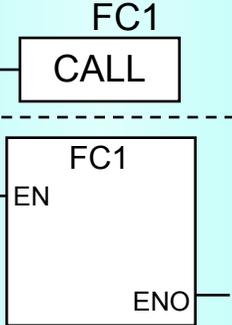
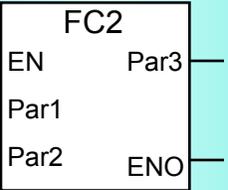
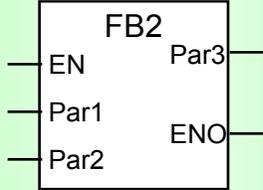

```

Button_STOP :=
Check_Q :=
Feedback_kontaktor:=
Kontaktor :=
Lamp_work :=

```

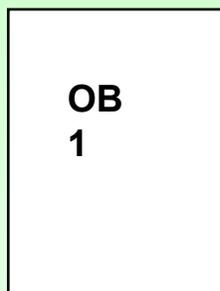
Статические переменные для 2-го вызова блока FB2

Варианты вызова программных блоков

Язык	FC		FB	
	Без параметров	С параметрами	Без параметров и DB	С параметрами и DB
STL	<ul style="list-style-type: none"> CALL FC1 UC FC1 CC FC1 	<ul style="list-style-type: none"> CALL FC2 Par1: ... Par2: ... Par3: ... 	<ul style="list-style-type: none"> UC FB1 CC FB1 	<ul style="list-style-type: none"> CALL FB2, DB3 Par1: ... Par2: ... Par3: ...
LAD	<p style="text-align: center;">FC1 —— (CALL)</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> 		Не допускается	<p style="text-align: center;">DB3</p> 
FBD	<p style="text-align: center;">FC1 CALL</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> 		Не допускается	<p style="text-align: center;">DB3</p> 

Структура программы

Линейная программа



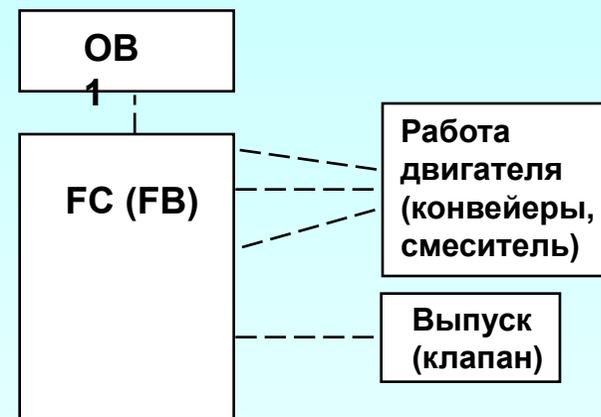
Все программные инструкции находятся в одном блоке (обычно в организационном блоке - ОВ1). Применяется только для решения небольших задач.

Программа, разбитая на части



Инструкции для выполнения отдельных операций находятся в отдельных блоках FC или FB. Эти блоки вызываются в ОВ1 один за другим.

Структурированная программа



Точки вызова программных блоков структурированы и распределены по соответствующим ОВ1, FC или FB. Повторно используемые алгоритмы реализуются как программные блоки с параметрами с передачей в них данных при вызове.

Область промежуточных (локальных) данных – L-стек

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface with the following components:

- Environment Table:** A table listing variables and their data types.

Name	Data Type
Auto_start	Bool
	Bool
	Byte
	Char
	Word
	DWord
	Int
	DInt
	Real
	S5Time
	Time
	Date
	Time_Of
	Date_And
	String
	Array [<
	Struct

- Network 1:** Ladder logic network titled "Автоматический старт" (Automatic start). It contains a coil for the local variable `#Auto_start` (circled in red) and a normally open contact for the variable `"Auto_mode"`.
- Network 2:** Ladder logic network titled "Команда включения контактора" (Contactor activation command). It features a normally open contact for `#Check_Q`, a normally closed contact for `#Button_STOP`, a normally open contact for `"Hand_mode"`, and a normally open contact for `#Button_START`. The network branches into two parallel paths:
 - The first path contains a coil for the local variable `#Auto_start` (circled in red) and a normally open contact for `#Feedback_kontaktor`.
 - The second path contains a coil for the local variable `#Lamp_work` and a normally open contact for `#Lamp_work`.

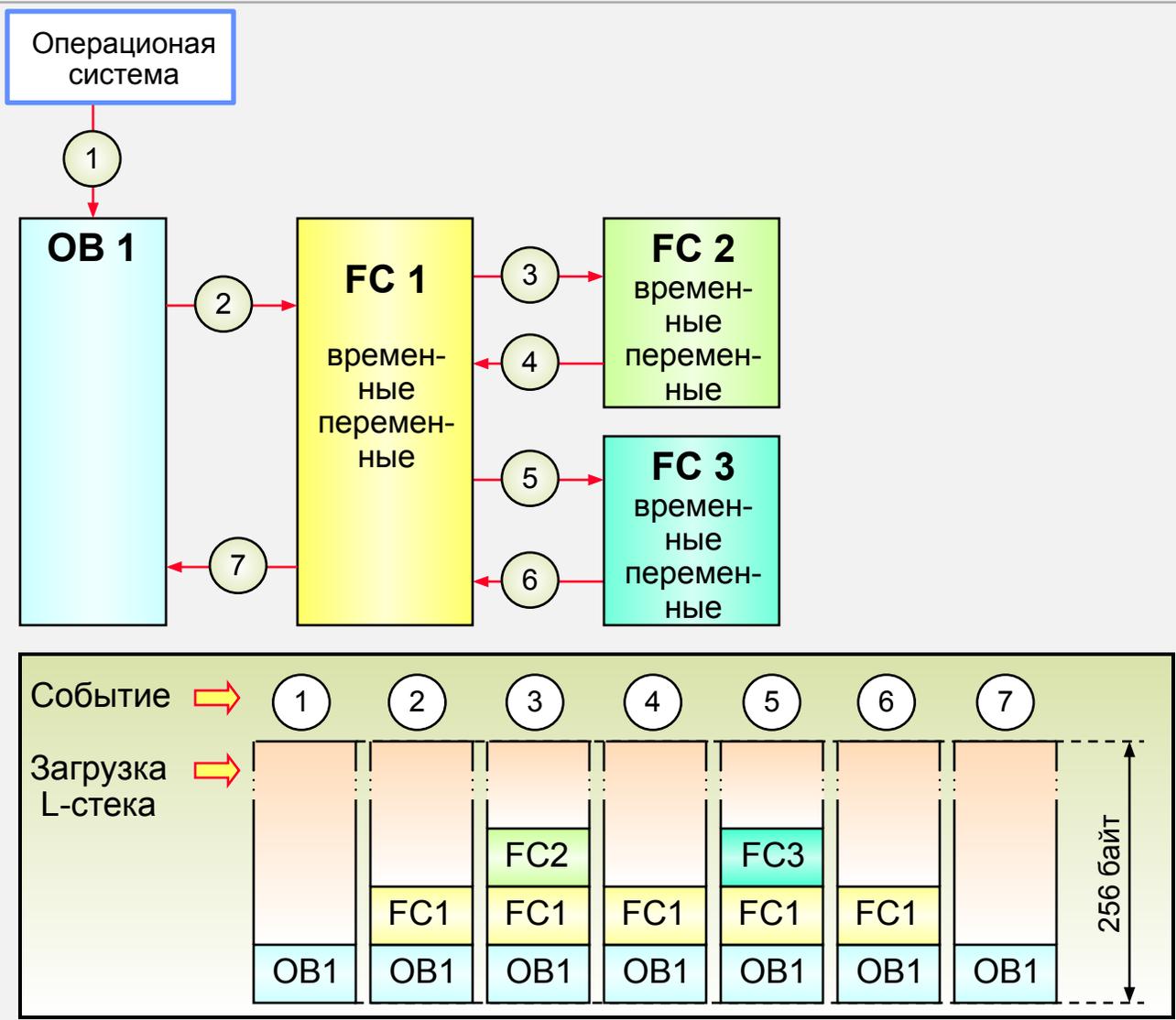
Информация об L-стеке в программном блоке

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with the 'Properties - Function' dialog box open. The 'Lengths' section is highlighted with a blue box, showing the following data:

Property	Value
Local Data:	2 bytes
MC7:	44 bytes
Load Memory Requirement:	146 bytes
Work Memory Requirement:	80 bytes

A callout bubble with the text 'Правой клавишей' (Right mouse button) points to the 'Object Properties...' menu item in the context menu.

Общий объем памяти, занимаемый в L-стеке



Генерация исходного файла в папке <Sources>

Note: Automatic generation of single sources per block:
Menu 'Options' > 'Customize' in the 'Sources' tab

SIMATIC Manager - Proba

Proba -- D:\Work

Object name	Symbolic name	Type	Size	Author
FC3	...	STL Source	857	

Press F1 to get Help.

OK Cancel Help

Press F1 to get Help.

offline Abs < 5.2 Insert

Текст исходного файла FC3

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The top window is titled 'LAD/STL/FBD - [FC3 -- Proba\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]'. Below it is the 'SIMATIC Manager - Proba' window. On the left is a project tree for 'Proba -- D:\Work' showing a folder structure: Proba > SIMATIC 300(1) > CPU 315-2 DP > S7 Program(9) > Sources > Blocks. A table in the center-right lists objects:

Object name	Symbolic name	Type	Size	Author
FC3	---	STL Source	857	

A callout bubble with the text 'Двойной щелчок' (Double click) points to the 'FC3' object in the table. At the bottom, a code editor shows the following text:

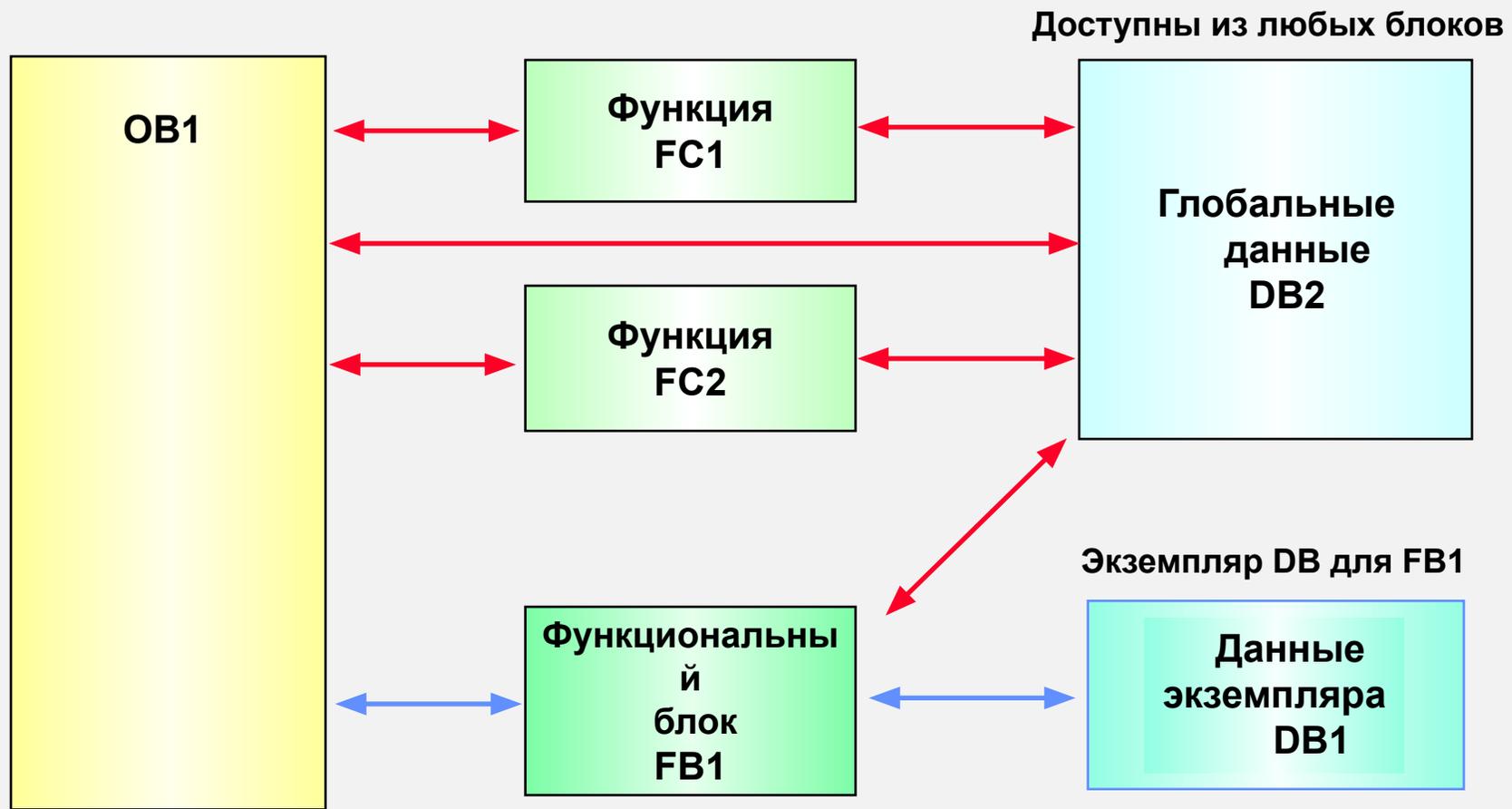
```
Press F1 to get Help.
= "Kontaktor";
= "Lamp";
END_FUNCTION
```

The status bar at the bottom indicates 'File/Block saved.', 'offline', 'Ln 1 Cn 1', and 'Insert'.

Блоки данных (DB)

- ▶ Основы алгебры логики
- ▶ Обзор модулей S7
- ▶ Проект. Конфигурирование станции
- ▶ Программные блоки FC/FB
- ☑ Блоки данных
- ▶ Приемы косвенной адресации
- ▶ Библиотечные программные модули
- ▶ Организационные блоки
- ▶ Модули обработки аналоговых сигналов
- ▶ Системная информация.
Тестирование и отладка
- ▶ Документирование проекта
- ▶ Расширение конфигурации системы
Сетевые решения

Виды DB



Обзор типов данных, которые могут быть объявлены в DB

**Элементарные
типы данных
(могут
обработываться за одну
инструкцию)**

- битовые (BOOL, BYTE, WORD, DWORD, CHAR)
- числовые (INT, DINT, REAL)
- обозначают время (S5TIME, TIME, DATE, TIME_OF_DAY)

**Сложные типы данных
(не могут быть
обработаны
за одну инструкцию)**

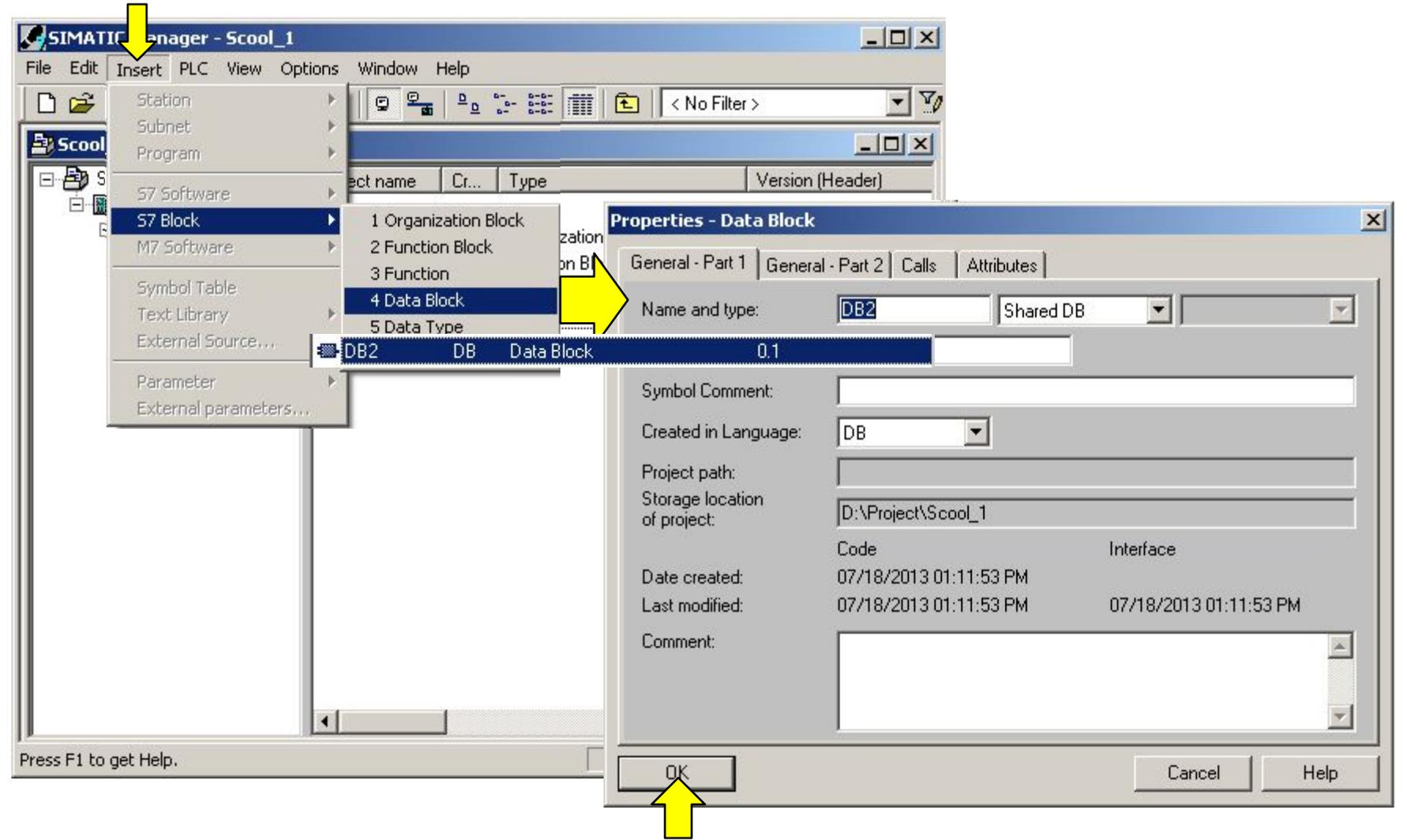
- Дата и время (DATE_AND_TIME)
- Массив (ARRAY)
- Структура (STRUCT)
- Строка символов (STRING)

Определяемые пользователем типы

**Тип UDT (User Defined Type –
тип, определяемый
пользователем)**



Создание нового блока данных



Определение данных в DB

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with a data block definition table. The table has columns for Address, Name, Type, Initial value, and Comment. A context menu is open over the 'Type' column of the second row, listing data types like BOOL, BYTE, WORD, etc. Annotations include a yellow circle around the 'Type' column header, a blue box pointing to the 'Name' column, and a red box pointing to the 'Type' column of the third row.

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Bit_value_1	BOOL	FALSE	
=2.0		END_STRUCT		

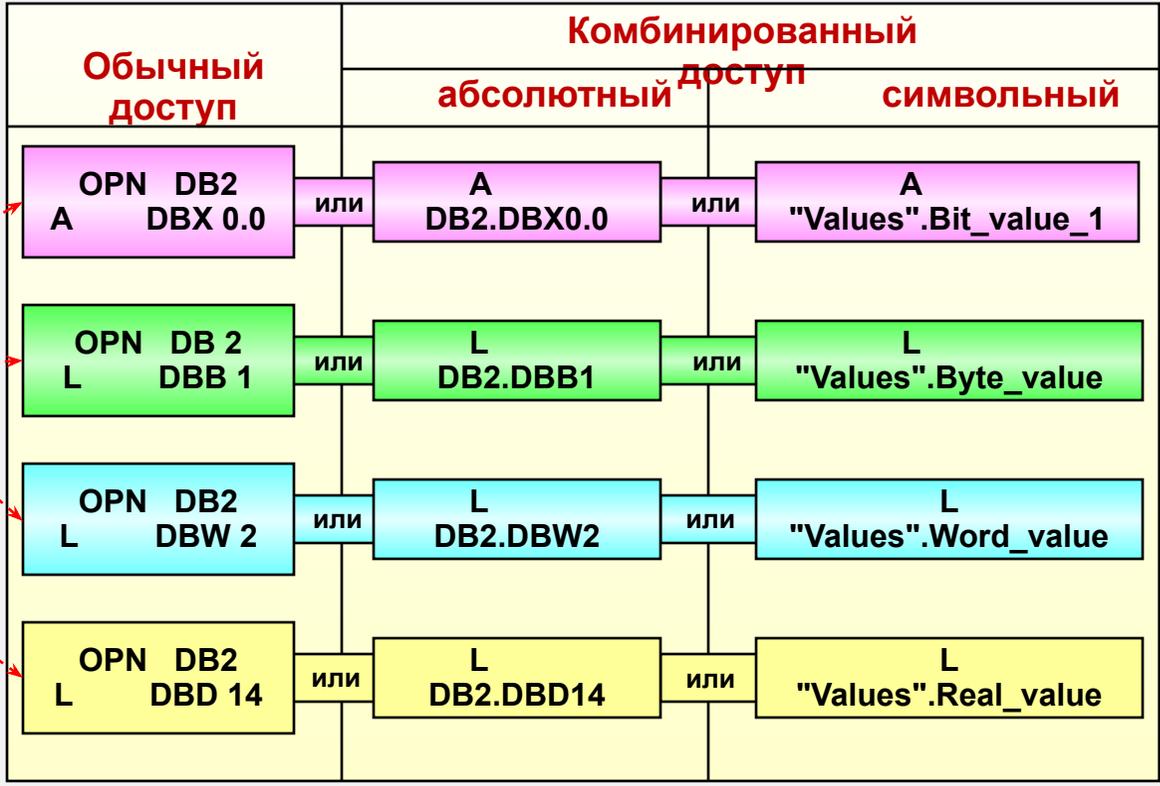
Правой клавише

Присвоим имя переменной

Аналогично определим еще ряд переменных

Доступ к элементам данных блока DB2 ("Values")

Address	Name	Type
0.0		STRUCT
+0.0	Bit_value_1	BOOL
+0.1	Bit_value_2	BOOL
+1.0	Byte_value	BYTE
+2.0	Word_value	WORD
+4.0	Int_value	INT
+6.0	DWord_value	DWORD
+10.0	Dint_value	DINT
+14.0	Real_value	REAL
=18.0		END_STRU



Пример массива

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Bit_value_1	BOOL	FALSE	Битная переменная 1
+0.1	Bit_value_2	BOOL	FALSE	Битная переменная 2
+1.0	Byte_value	BYTE	B#16#0	Байт
+2.0	Word_value	WORD	W#16#0	Слово без знака
+4.0	Int_value	INT	0	Слово со знаком
+6.0	DWord_value	DWORD	DW#16#0	Двойное слово без знака
+10.0	Dint_value	DINT	L#0	Двойное слово со знаком
+14.0	Real_value	REAL	0.000000e+000	Слово с плавающей точкой
+18.0	Array_value	ARRAY[18..50]		
+1.0		BYTE		
=52.0		END_STRUCT		

Press F1 to get Help. offline Abs < 5.2 Insert Chg

Массив с именем „Array_value„
 Множество элементов одного типа
 данных, глубина вложения 32 байта.

Пример структуры

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Motor_1	STRUCT		Данные мотора M1
+0.0	Start_motor	BOOL	FALSE	Старт двигателя
+0.1	Stop_motor	BOOL	FALSE	Стоп двигателя
+0.2	Feedback_work	BOOL	FALSE	Подтверждение работы
+0.3	Fault_start	BOOL	FALSE	Ошибка пуска
+2.0	Assignment_speed	REAL	0.000000e+000	Задание скорости
+6.0	Speed_motor	REAL	0.000000e+000	Измеренная скорость
=10.0		END_STRUCT		
+10.0	Motor_2	STRUCT		Данные мотора M2
+0.0	Start_motor	BOOL	FALSE	Старт двигателя
+0.1	Stop_motor	BOOL	FALSE	Стоп двигателя
+0.2	Feedback_work	BOOL	FALSE	Подтверждение работы
+0.3	Fault_start	BOOL	FALSE	Ошибка пуска
+2.0	Assignment_speed	REAL	0.000000e+000	Задание скорости
+6.0	Speed_motor	REAL	0.000000e+000	Измеренная скорость
=10.0		END_STRUCT		
=20.0		END_STRUCT		

Структура с именем "Motor_1" (множество элементов разных типов данных)

Структура с именем "Motor_2" (множество элементов разных типов данных)

Пользовательские типы данных (UDT)

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with the 'S7 Block' menu open. The '5 Data Type' option is highlighted with a green box and a yellow arrow. The 'Properties - Data Type' dialog box is open, showing the following fields:

- Name: UDT1
- Symbolic Name: Recipe 1
- Symbol Comment: (empty)
- Project path: (empty)
- Storage location of project: D:\Project\Scool_1
- Date created: 07/19/2013 09:08:54 AM
- Last modified: 07/19/2013 09:08:54 AM
- Interface: (empty)
- Comment: (empty)

The 'OK' button is highlighted with a yellow arrow.

Создание шаблона - блока данных типа UDT

LAD/STL/FBD - [UDT1 -- "Recipe_1" -- Scool_1\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP\...\UDT1]

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Flour	REAL	5.000000e+000	
+4.0	Milk	REAL	2.500000e+000	
+8.0	Eggs	INT	4	
+10.0	Sugar	REAL	8.000000e+000	
+14.0	Yeast	REAL	6.500000e+000	
=18.0		END_STRUCT		

Press F1 to get Help. offline Abs < 5.2 Insert Chg

Пример рецепта в блоке UDT1 «Recipe_1»

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Flour	REAL	6.000000e+000	
+4.0	Milk	REAL	3.500000e+000	
+8.0	Eggs	INT	5	
+10.0	Sugar	REAL	7.000000e+000	
+14.0	Yeast	REAL	8.300000e+000	
=18.0		END_STRUCT		

File/Block saved. offline Abs < 5.2 Insert

Пример рецепта в блоке UDT2 «Recipe_2»

Пример блока данных DB с использованием шаблонов UDT

LAD/STL/FBD - [DB7 -- Scool_1\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Recipe_1	"Recipe_1"		Рецепт 1
+18.0	Recipe_2	"Recipe_2"		Рецепт 2

LAD/STL/FBD - [@DB7 -- SCADA_412\SIMATIC 315\CPU 315-2 DP ONLINE]

Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
0.0	Recipe_1.Flour	REAL	5.000000e+000	5.0	
4.0	Recipe_1.Milk	REAL	2.500000e+000	2.5	
8.0	Recipe_1.Eggs	INT	4	4	
10.0	Recipe_1.Sugar	REAL	8.000000e+000	8.0	
14.0	Recipe_1.Yeast	REAL	6.500000e+000	6.5	
18.0	Recipe_2.Flour	REAL	6.000000e+000	6.0	
22.0	Recipe_2.Milk	REAL	3.500000e+000	3.5	
26.0	Recipe_2.Eggs	INT	5	5	
28.0	Recipe_2.Sugar	REAL	7.000000e+000	7.0	
32.0	Recipe_2.Yeast	REAL	8.300000e+000	8.3	

Press F1 to get Help. RUN Abs < 5.2 Rd

«Recipe_1»
On-line

«Recipe_2»
On-line

Приемы косвенной адресации

- ▶ Основы алгебры логики
- ▶ Обзор модулей S7
- ▶ Проект. Конфигурирование станции
- ▶ Программные блоки FC/FB
- ▶ Блоки данных
- Приемы косвенной адресации
- ▶ Библиотечные программные модули
- ▶ Организационные блоки
- ▶ Модули обработки аналоговых сигналов
- ▶ Системная информация.
Тестирование и отладка
- ▶ Документирование проекта
- ▶ Расширение конфигурации системы
Сетевые решения

Косвенная адресация в Step-7

При косвенной адресации вместо указания адреса указывается место, где адрес может быть найден. Есть два типа косвенной адресации:

- посредством памяти, когда указывается адрес в системной памяти, в которой можно найти адрес операнда

При косвенной адресации посредством памяти (**memory-indirect addressing**) адрес указывается посредством адресованной ячейки памяти. Адрес должен иметь размер двойного слова, если требуется использовать указатель на область (area pointer), или же он должен иметь размер слова (WORD), если требуется при косвенной адресации использовать число в качестве указателя.

- посредством адресного регистра

При косвенной адресации посредством регистра (**register-indirect area-internal addressing**) адрес указывается посредством одного из двух адресных регистров AR1 или AR2.

Косвенная адресация в Step-7

FC11 : Примеры косвенной адресации

Network 1 : Косвенная адресация посредством памяти по номеру

```
L      10
T      MW      100
OPN    DB [MW 100]
```

Network 2 : Косвенная адресация посредством памяти с указателем

```
L      P#Q 4.0
T      MD      100
A      I        0.0
A      I        0.1
S      Q [MD 100]
```

Network 3 : Косвенная внутризонная адресация посредством регистра AP1

```
LAR1  P#4.0
A      I        0.0
A      I        0.1
S      Q [AR1,P#10.0]
```

Network 4 : Косвенная межзонная адресация посредством регистра AP1

```
LAR1  P#Q 4.0
A      I        0.0
A      I        0.1
S      [AR1,P#10.0]
```



Загрузка и пересылка данных в адресные регистры

Оператор **LARn** загружает указатель на область (area pointer) в адресный регистр **ARn**. Исходными данными для загрузки в адресный регистр можно выбрать внутризонный или межзонный указатель или двойное слово из области меркеров, из области временных локальных данных, из области глобальных данных или из области экземплярных данных. При этом содержимое двойного слова должно соответствовать формату указателя на область (area pointer).

В случае, если не задан адрес, оператор **LARn** загружает содержимое аккумулятора **ACCU 1** в адресный регистр **ARn**.

Если используется инструкция **LAR1 AR2**, то при выполнении данной инструкции происходит копирование содержимого адресного регистра **AR2** в адресный регистр **AR1**.

Network 5: Пример загрузки данных в адресные регистры

```
L      P#24.0                //загрузка указателя в ACCU 1

LAR1                                //Пересылка содержимого ACCU1 в AR1

LAR1 MD 100                    //Загрузка содержимого MD100 в AR1

LAR1 AR2                       //Загрузка содержимого AR2 в AR1
```

Network 6: Пример пересылки данных из адресных регистров

```
TAR1 MD 100                  //Пересылка данных из AR1 в MD100

TAR1                        //Пересылка данных из AR1 в ACCU 1

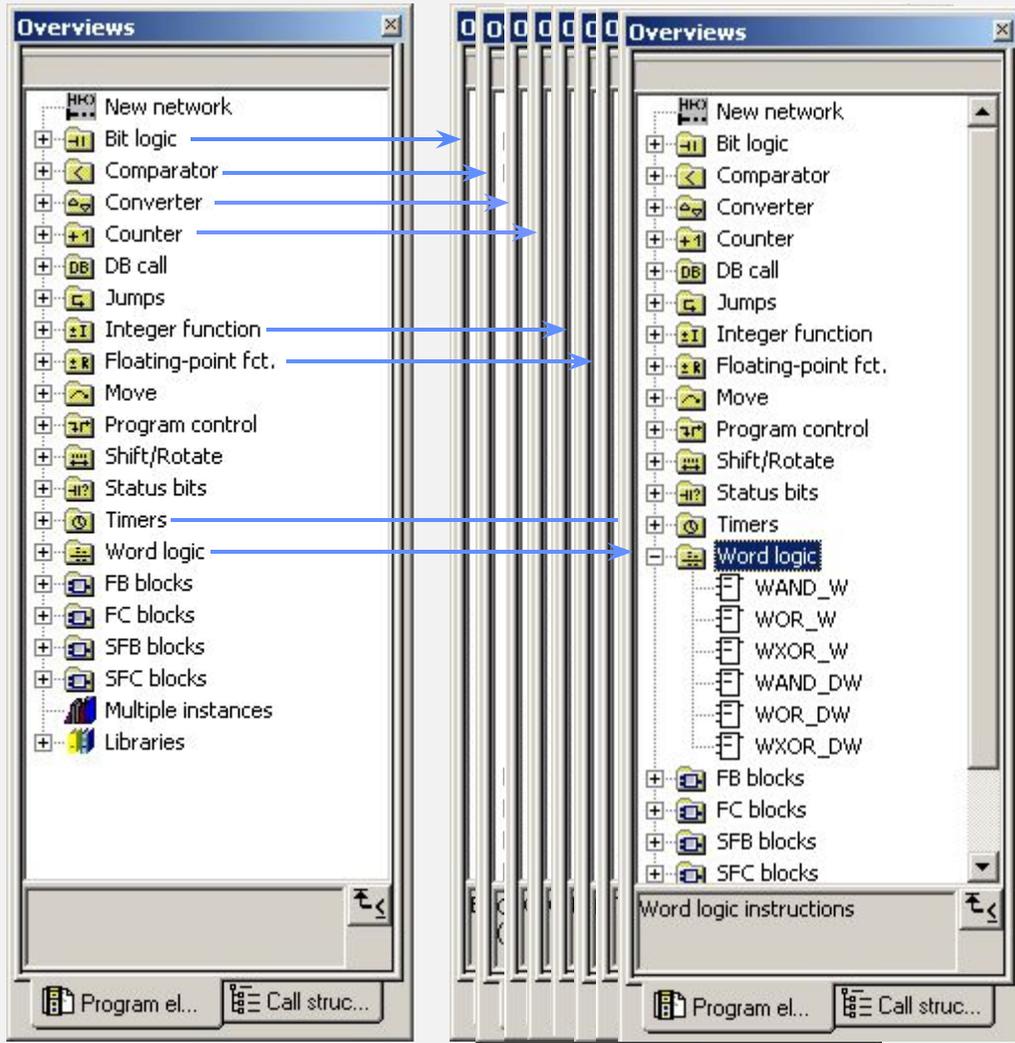
TAR1 AR2                    //Пересылка данных из AR1 в AR2
```



Библиотечные программные модули

- ▶ Основы алгебры логики
- ▶ Обзор модулей S7
- ▶ Проект. Конфигурирование станции
- ▶ Программные блоки FC/FB
- ▶ Блоки данных
- ▶ Приемы косвенной адресации
- Библиотечные программные модули
- ▶ Организационные блоки
- ▶ Модули обработки аналоговых сигналов
- ▶ Системная информация.
Тестирование и отладка
- ▶ Документирование проекта
- ▶ Расширение конфигурации системы
Сетевые решения

Основные программные модули в библиотеке STEP 7



битной

ТОРЫ:

ТОРЫ:

ЧИКИ:

чик прямого и обратного счета

чик прямого счета

рифметические модули Int/Dint:

ожение чисел

читание чисел

рифметические модули REAL

атематические модвли REAL ложный

S5-таймеры

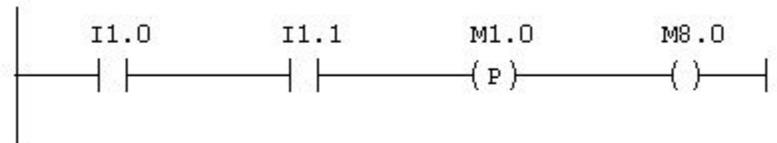
Модули побитной логики в словах

- побитное «И» в 16-ти разрядных словах
- побитное «ИЛИ» в 16-ти разрядных словах
- исключающее «ИЛИ» в 16-ти разрядных словах
- побитное «И» в 32-х разрядных словах
- побитное «ИЛИ» в 32-х разрядных словах
- исключающее «ИЛИ» в 32-х разрядных словах

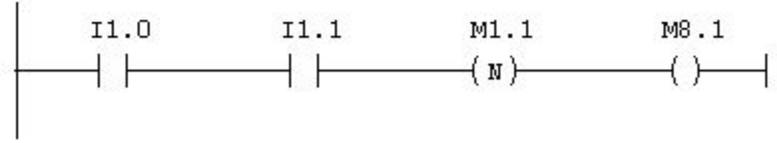
S5-таймеры с упрощенной процедурой вызова/опроса

Обнаружение фронта RLO

Network 13: Выделение переднего фронта



Network 14: Выделение заднего фронта

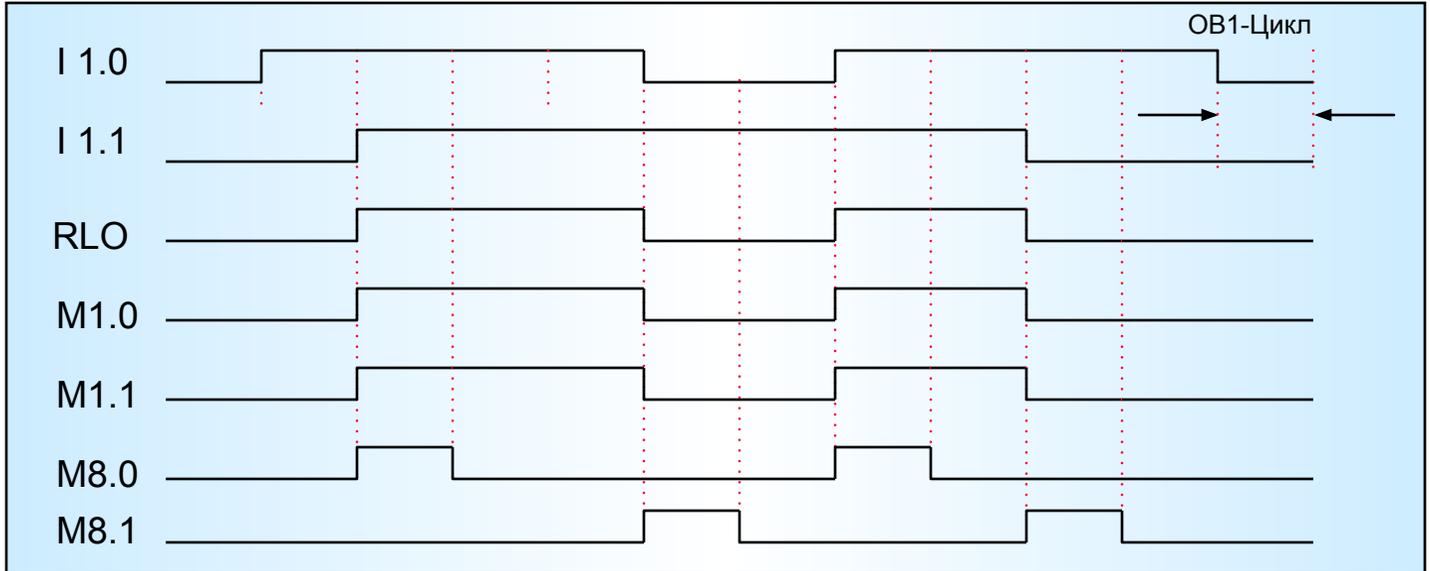


Network 13: Выделение переднего фронта

A	I	1.0
A	I	1.1
FP	M	1.0
=	M	8.0

Network 14: Выделение заднего фронта

A	I	1.0
A	I	1.1
FN	M	1.1
=	M	8.1



Ячейки памяти - триггеры

Триггер с приоритетом сброса

Network 7: Ячейка памяти

A	M	0.4
S	M	0.6

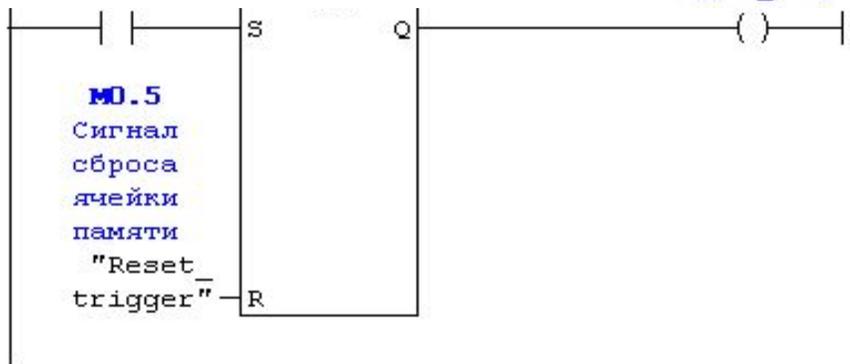
A	M	0.5
R	M	0.6

A	M	0.6
=	M	0.7

Set_trigger
Trigger

Приоритет имеет команда, следующая по тексту ниже

Trigger
Trigger_output



Триггер с приоритетом установки

Network 7: Ячейка памяти

A	M	0.5
R	M	0.6

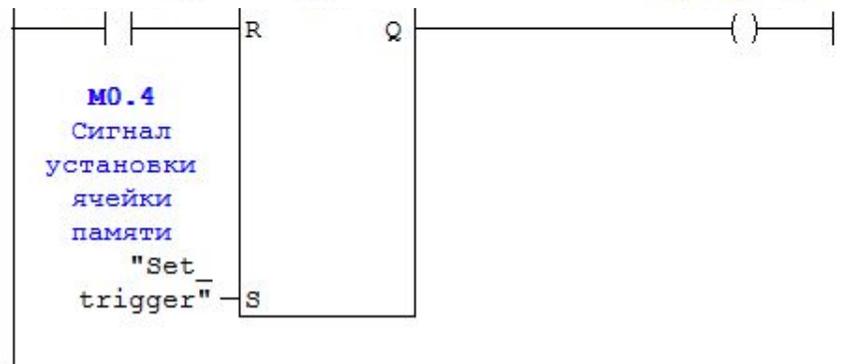
A	M	0.4
S	M	0.6

A	M	0.6
=	M	0.7

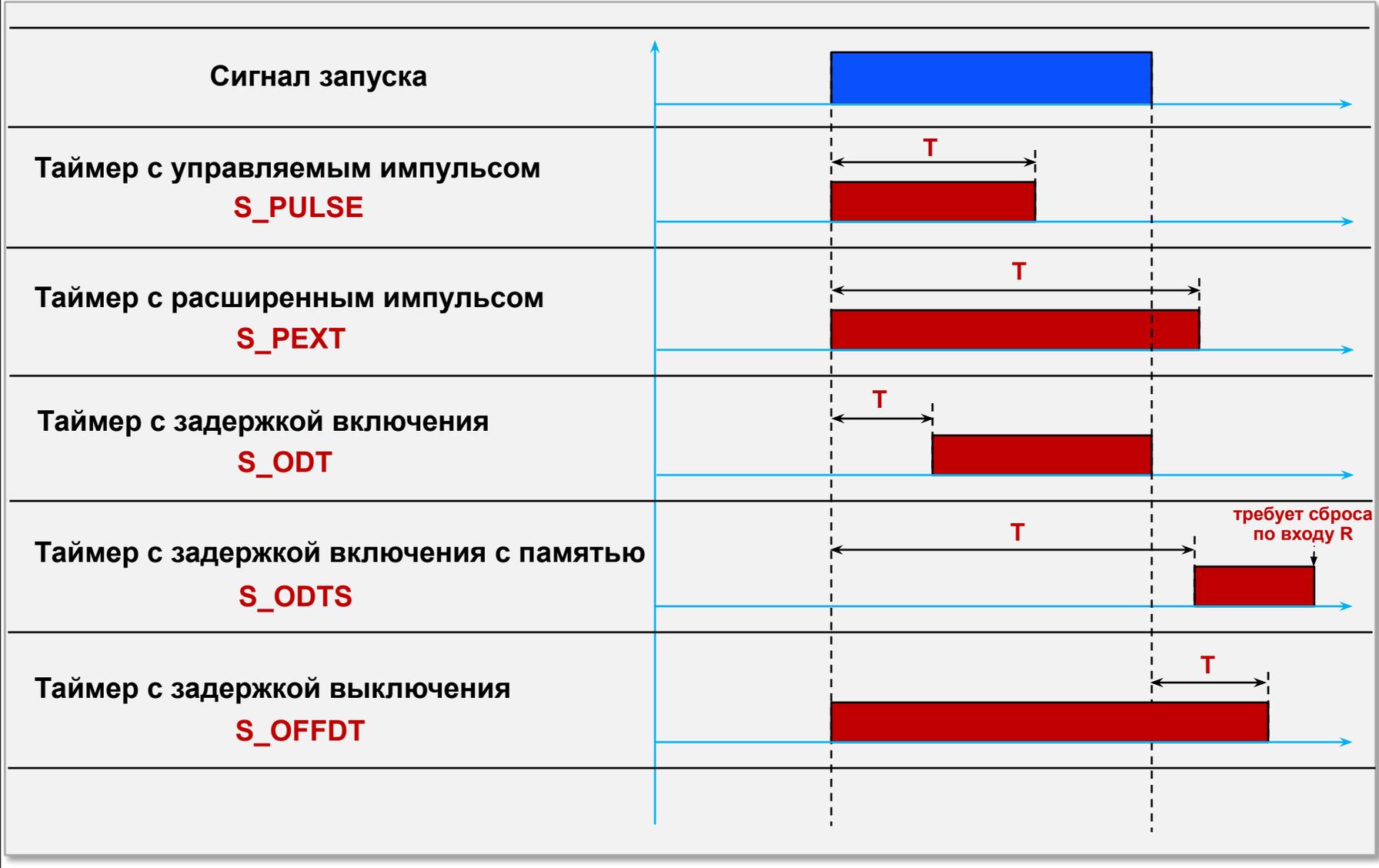
Reset_trigger
Trigger

Set_trigger
Trigger

Trigger
Trigger_output

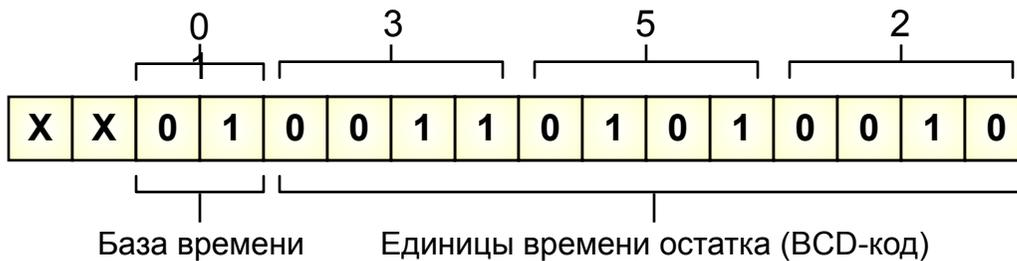
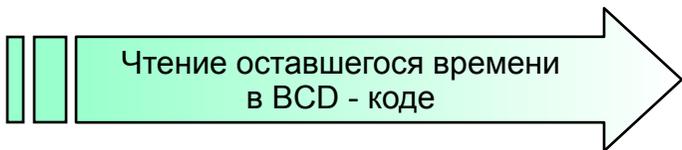
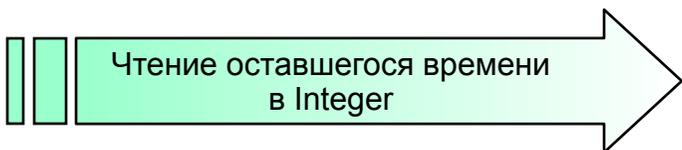
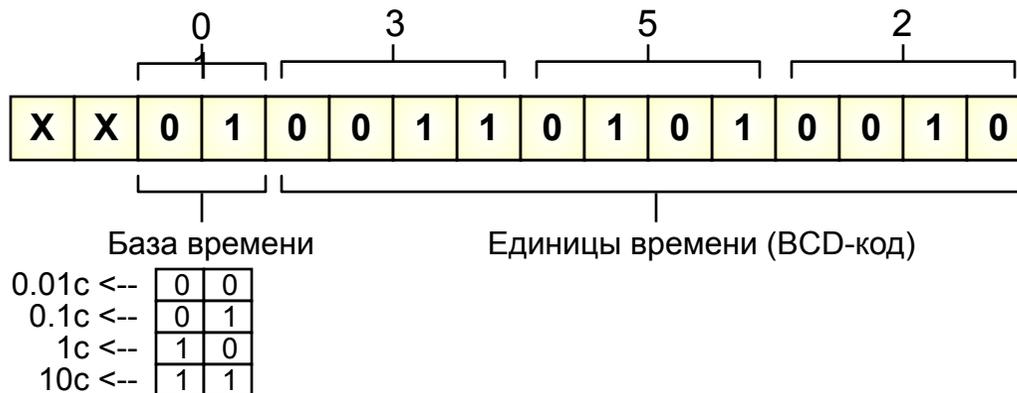


S5-таймеры в STEP 7



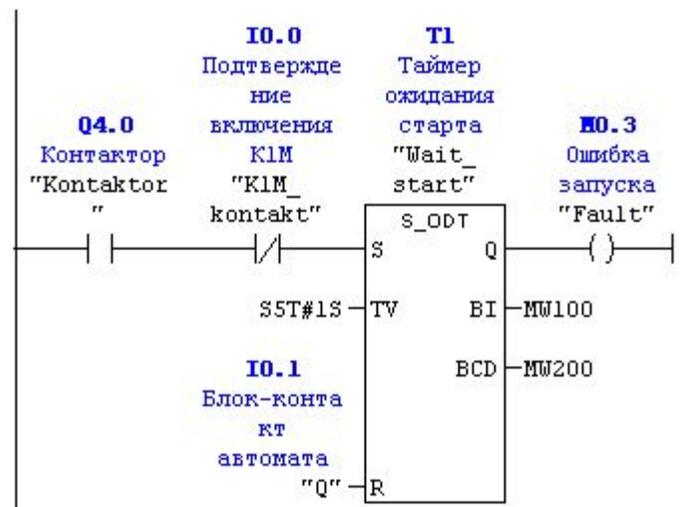
Форматы записи/чтения времени для S5-таймеров в STEP 7

Предположим, уставка таймера составляет 35 секунд 200 миллисекунд (формат записи S5T#35s200ms)



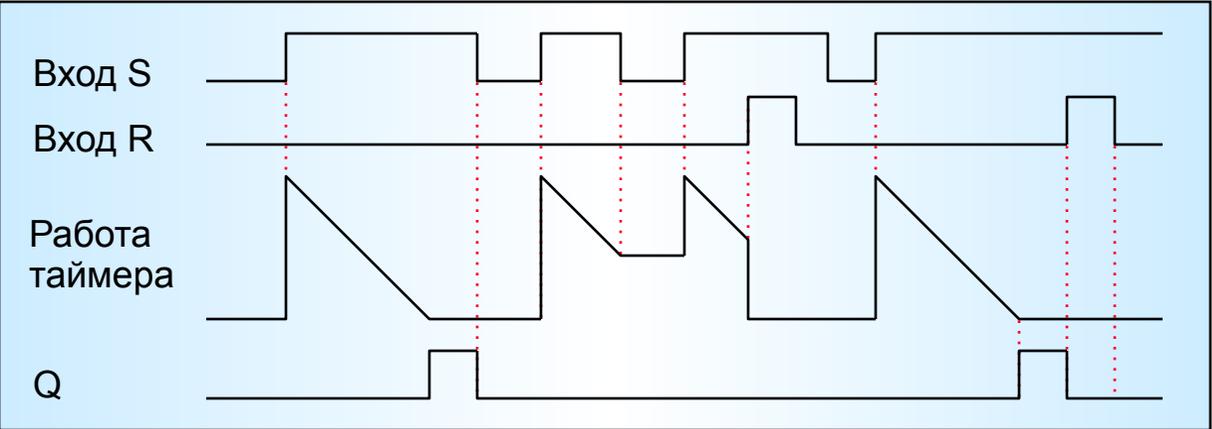
Пример работы таймера: SD - задержка включения

Network 3: Таймер ожидания старта



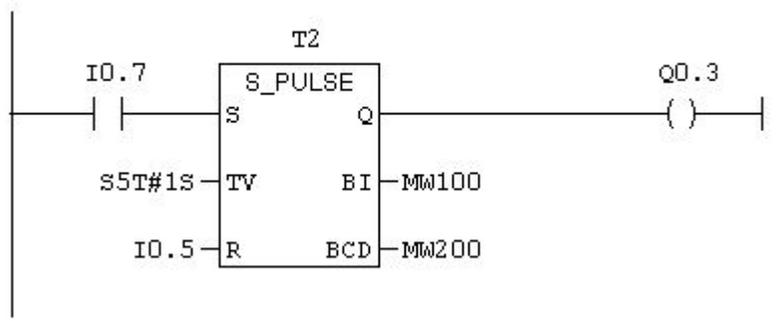
Network 3: Таймер ожидания старта

A	Q	4.0	Kontakt
AN	I	0.0	K1M_kontakt
L		S5T#1S	
SD	T	1	Wait_start
A	I	0.1	Q
R	T	1	Wait_start
L	T	1	Wait_start
T	MW	100	
LC	T	1	Wait_start
T	MW	200	
A	T	1	Wait_start
=	M	0.3	Fault



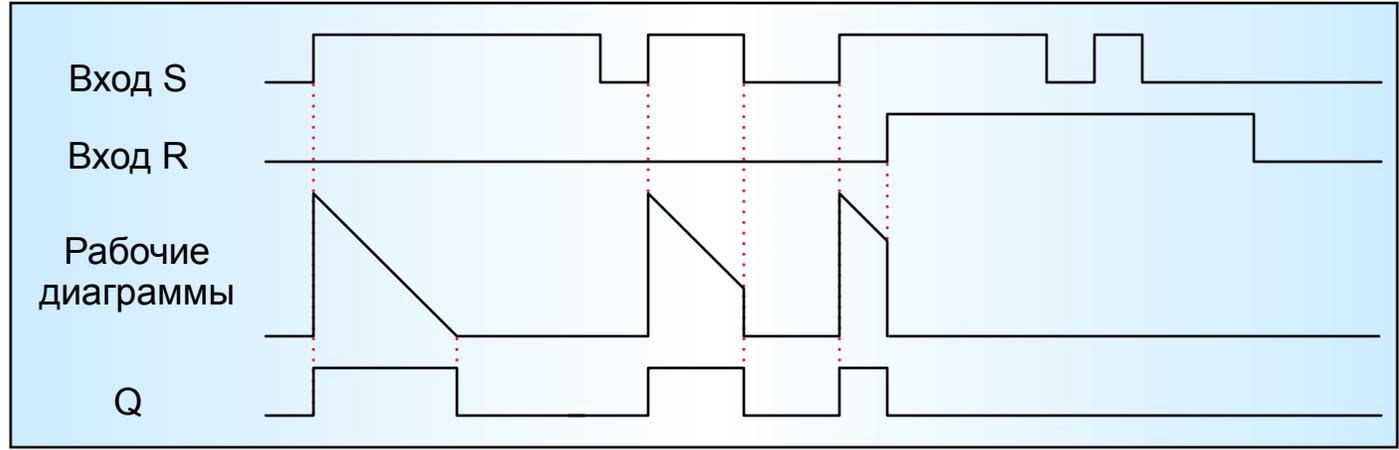
Таймер с управляемым импульсом (S_PULSE)

Network 4: Title:



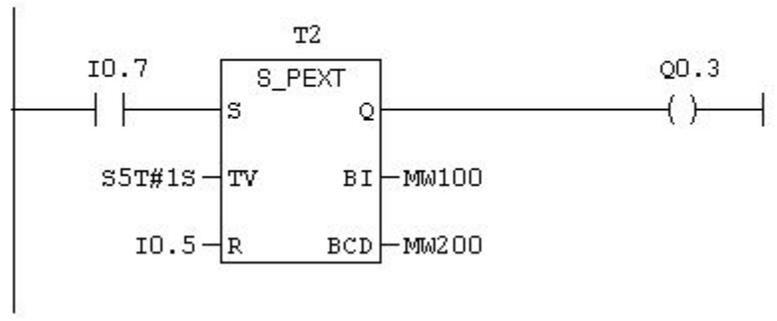
Network 4: Title:

A	I	0.7
L	S5T#1S	
SP	T	2
A	I	0.5
R	T	2
L	T	2
T	MW	100
LC	T	2
T	MW	200
A	T	2
=	Q	0.3



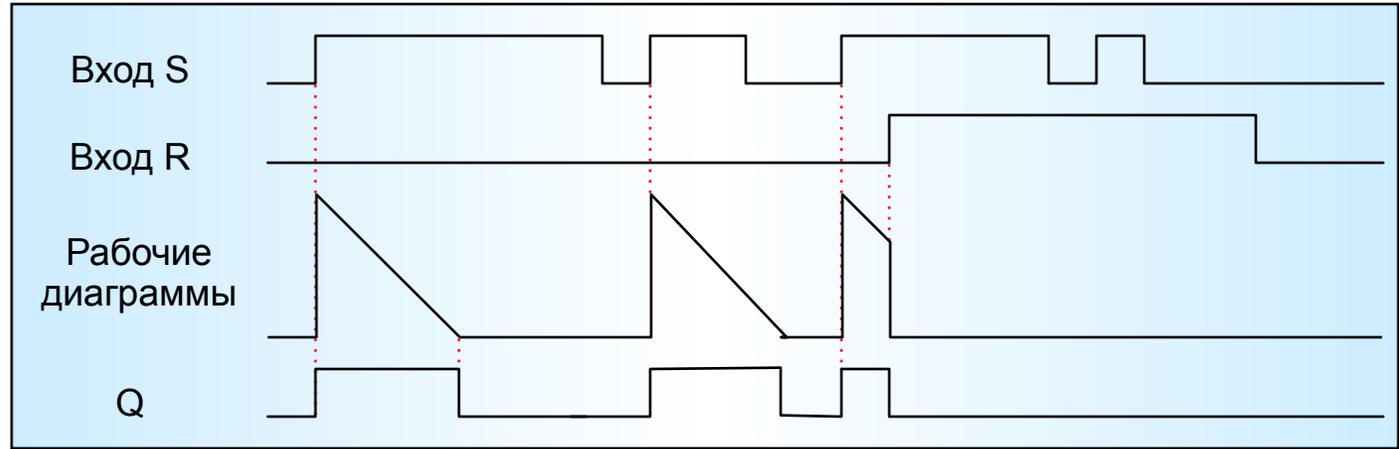
Таймер с расширенным импульсом (S_PEXT)

Network 4: Title:



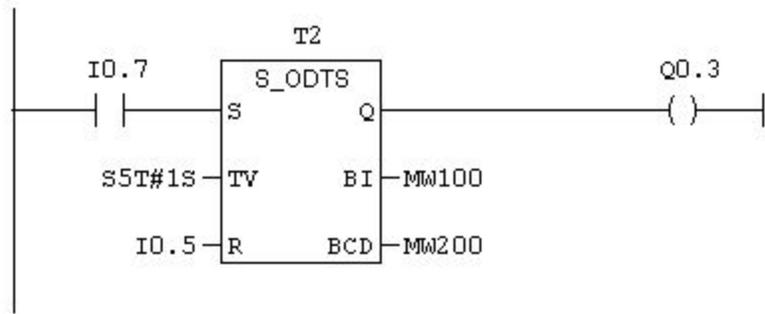
Network 4: Title:

A	I	0.7
L	S5T#1S	
SE	T	2
A	I	0.5
R	T	2
L	T	2
T	MW	100
LC	T	2
T	MW	200
A	T	2
=	Q	0.3



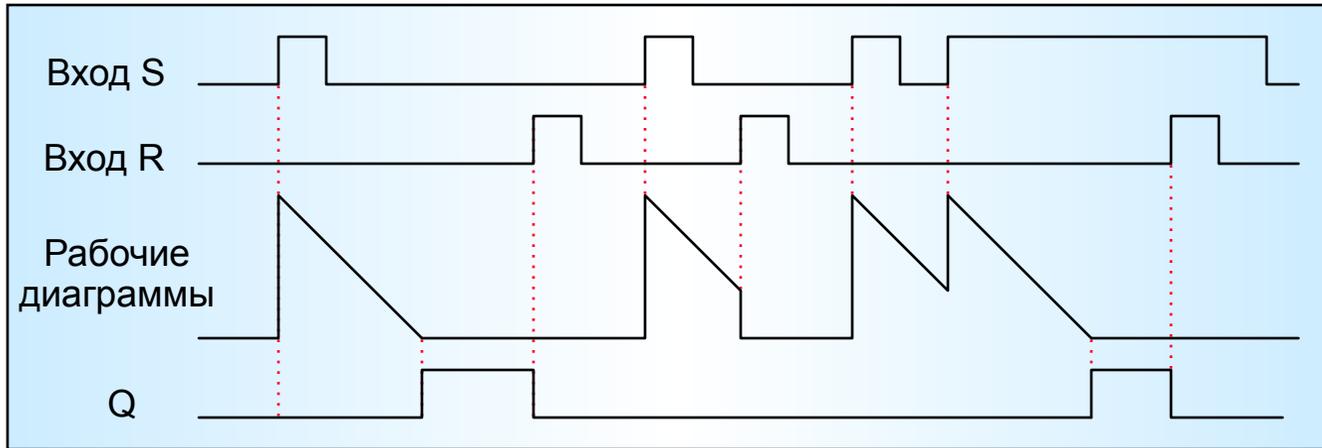
Таймер с задержкой включения с памятью (S_ODTS)

Network 4: Title:



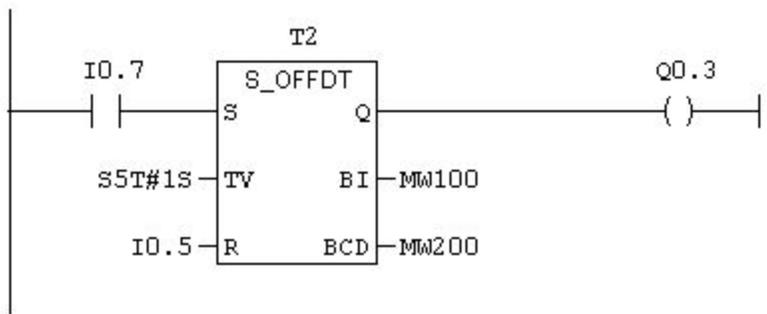
Network 4: Title:

A	I	0.7
L	S5T#1S	
SS	T	2
A	I	0.5
R	T	2
L	T	2
T	MW	100
LC	T	2
T	MW	200
A	T	2
=	Q	0.3



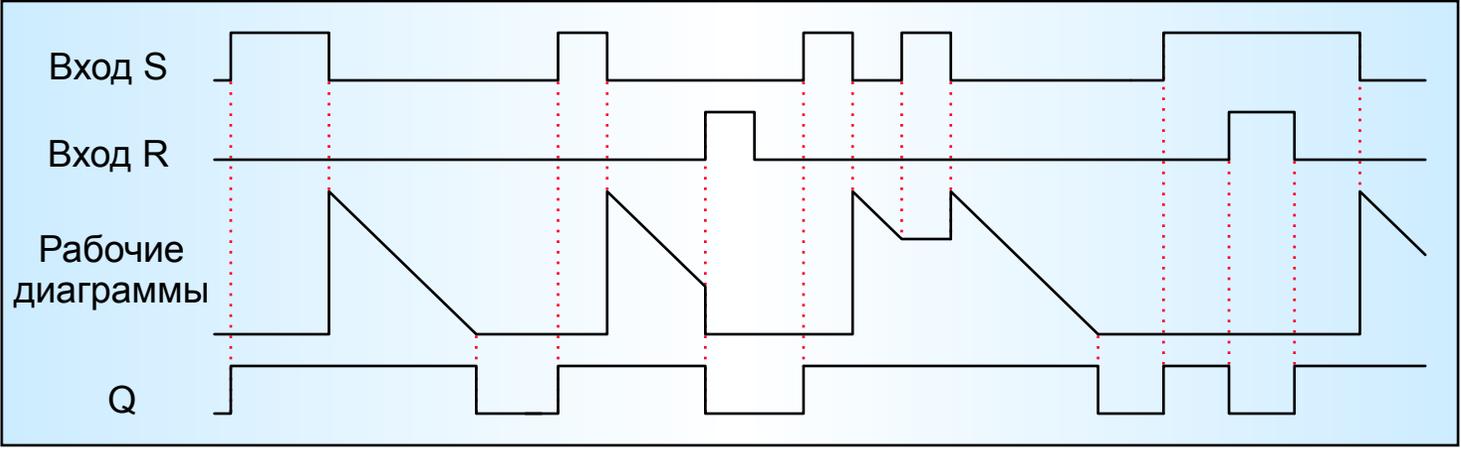
Таймер с задержкой выключения (S_OFFDT)

Network 4: Title:



Network 4: Title:

A	I	0.7
L	S5T#1S	
SF	T	2
A	I	0.5
R	T	2
L	T	2
T	MW	100
LC	T	2
T	MW	200
A	T	2
=	Q	0.3



Пример таймера SD с упрощенными инструкциями вызова/опроса

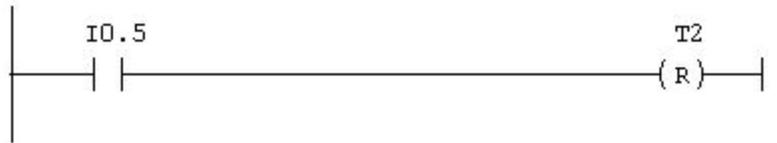
Network 5: Запуск таймера с задержкой включения



Network 6: Опрос битного выхода таймера



Network 7: Сброс таймера



Network 5: Запуск таймера с задержкой включения

```
A I 0.7  
L S5T#1S  
SD T 2
```

Network 6: Опрос битного выхода таймера

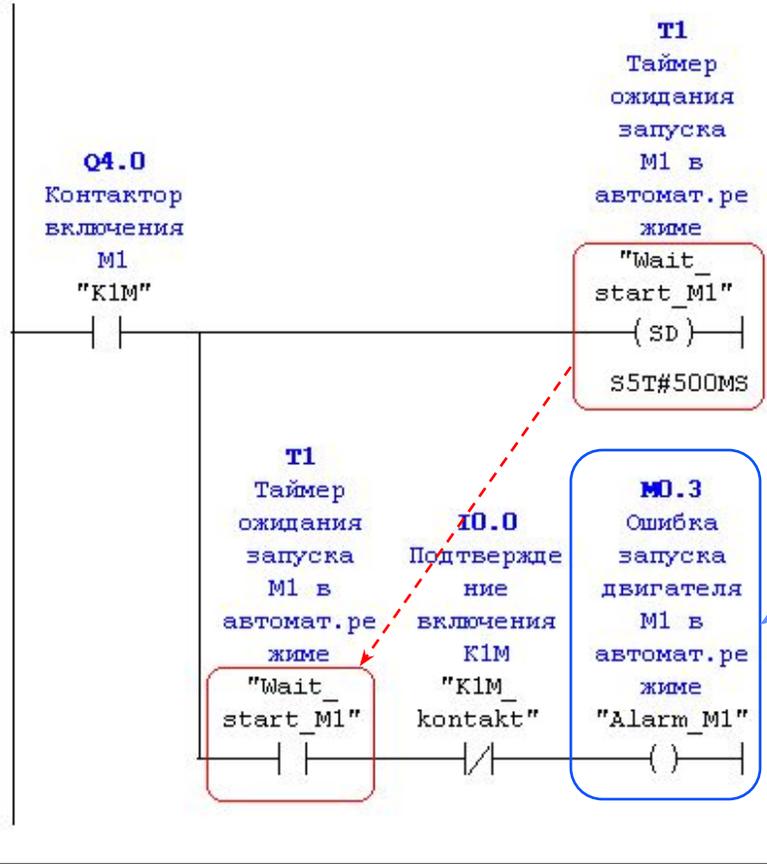
```
A T 2  
= Q 0.3
```

Network 7: Сброс таймера

```
A I 0.5  
R T 2
```

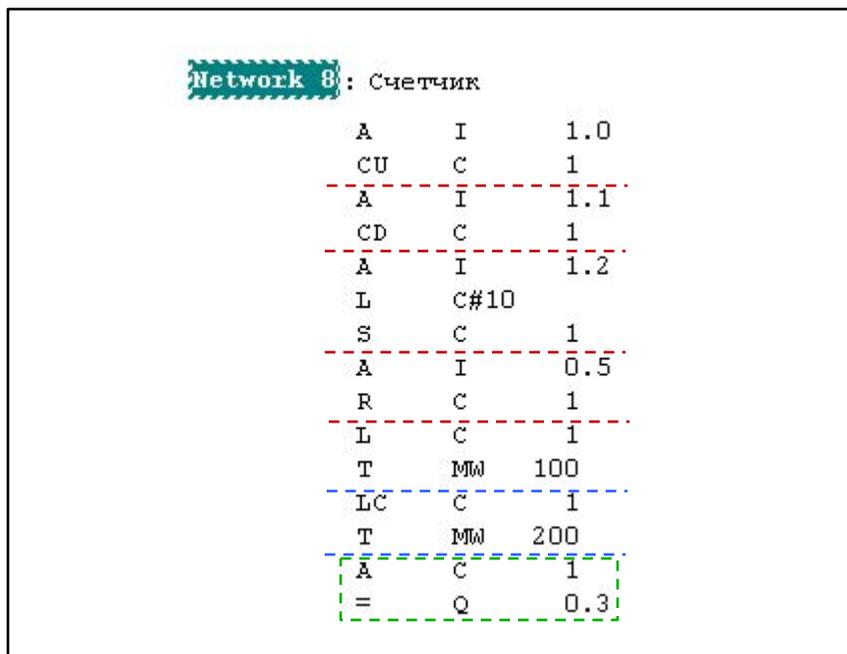
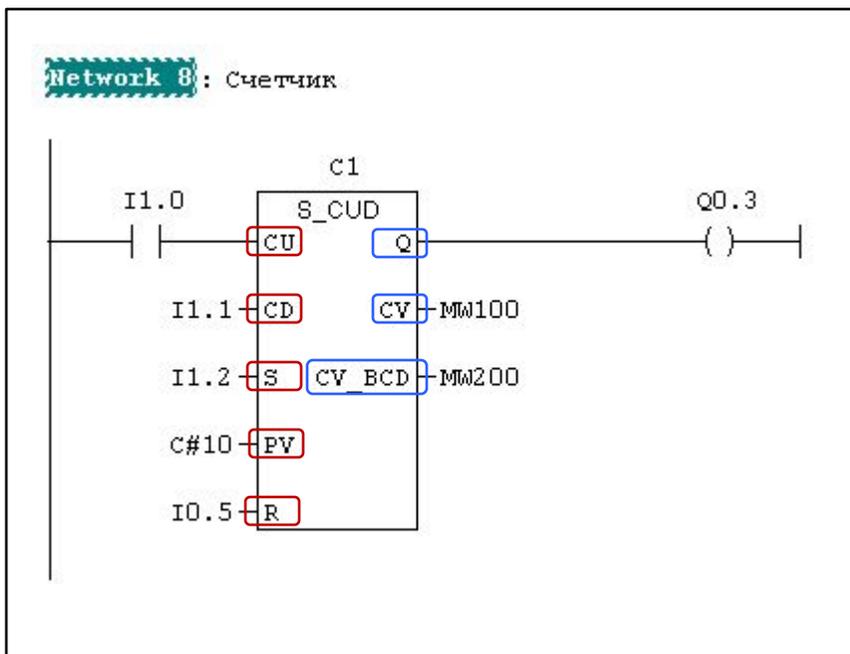
Пример применения таймера SD

Network 2: Проверка запуска M1



После включения K1M запускается таймер T1. Через 500 мсек проверяется сигнал подтверждения включения K1M. Если его нет, формируется сигнал ошибки

S5-счетчики в STEP 7. Счетчик прямого/обратного счета S_CUD

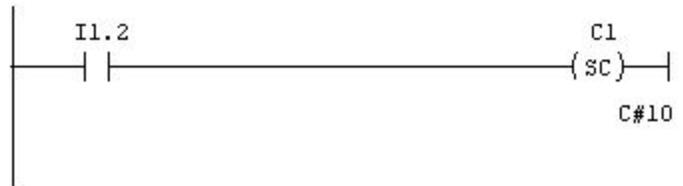


- CU** – вход прямого счета
- CD** – вход обратного счета
- S** – битный сигнал занесения уставки
- PV** – значение уставки
- R** – вход сброса счетчика

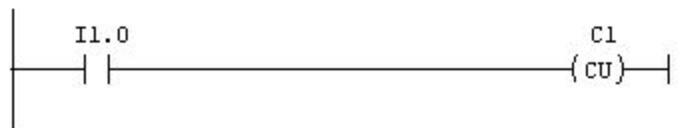
- CV** – выход Integer
- CV_BCD** – выход BCD
- Q** – битный выход счетчика

Счетчики. Битовые инструкции

Network 9: Занесение уставки



Network 10: Прямой счет



Network 11: Обратный счет



Network 12: Опрос битного выхода счетчика



Network 9: Занесение уставки

A	I	1.2
L	C#10	
S	C	1

Network 10: Прямой счет

A	I	1.0
CU	C	1

Network 11: Обратный счет

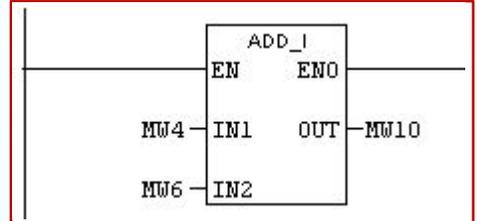
A	I	1.1
CD	C	1

Network 12: Опрос битного выхода счетчика

A	C	1
=	Q	0.3

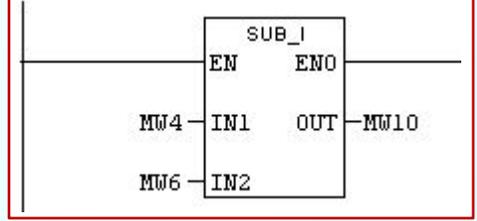
Примеры основных арифметических функций

Сложение



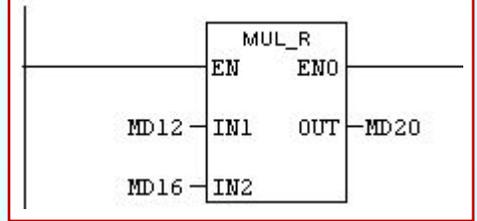
```
L    MW    4
L    MW    6
+I
T    MW    10
NOP   0
```

Вычитание



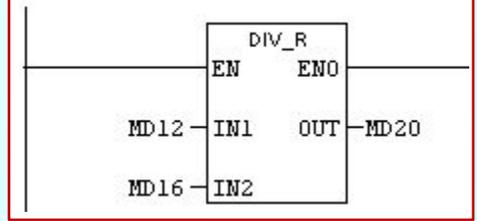
```
L    MW    4
L    MW    6
-I
T    MW    10
NOP   0
```

Умножение



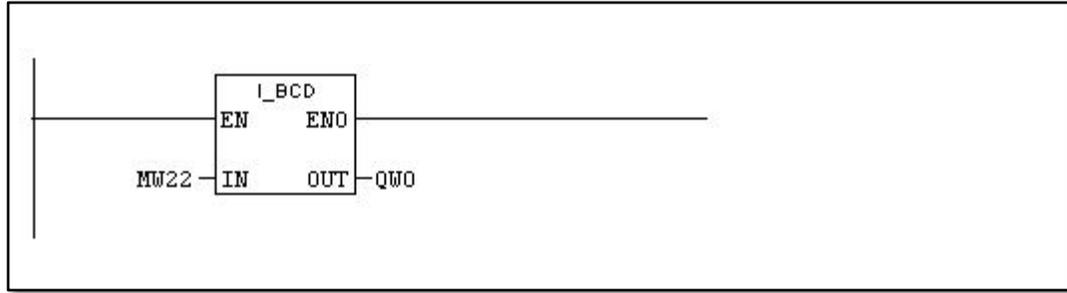
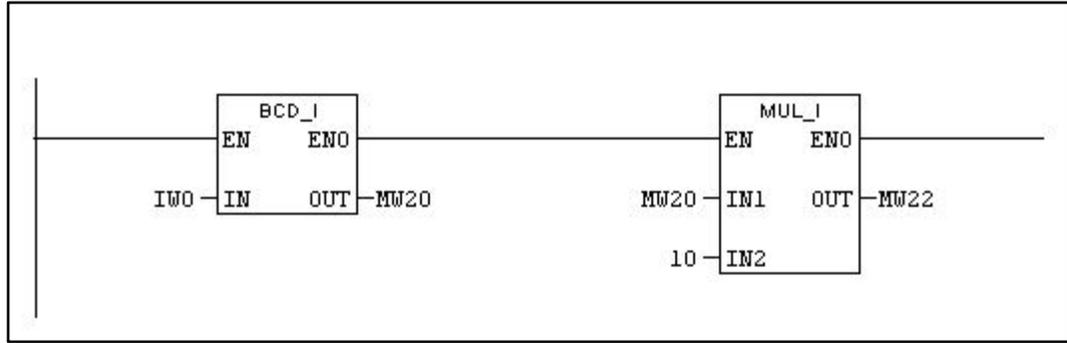
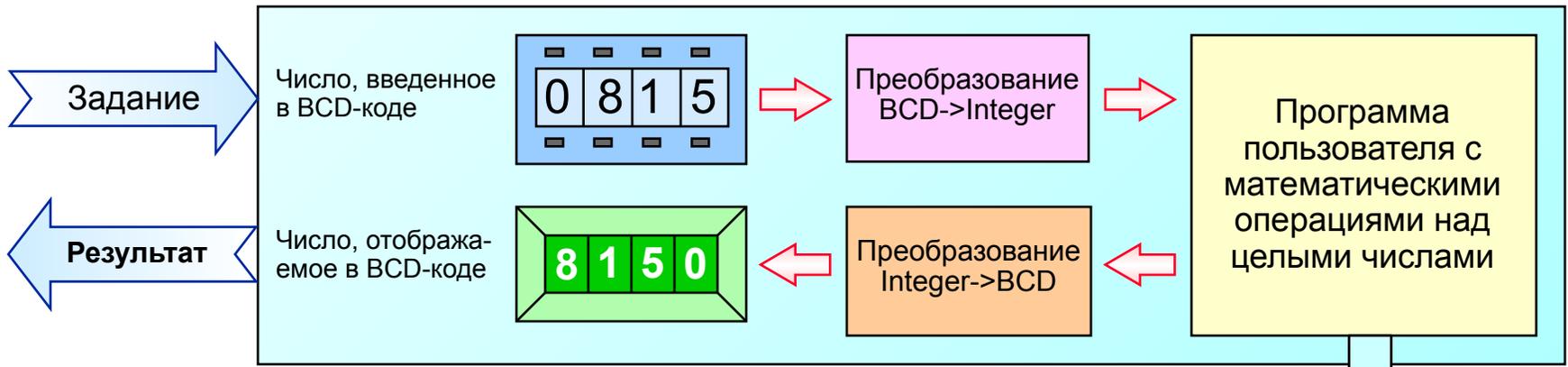
```
L    MD    12
L    MD    16
*R
T    MD    20
NOP   0
```

Деление



```
L    MD    12
L    MD    16
/R
T    MD    20
NOP   0
```

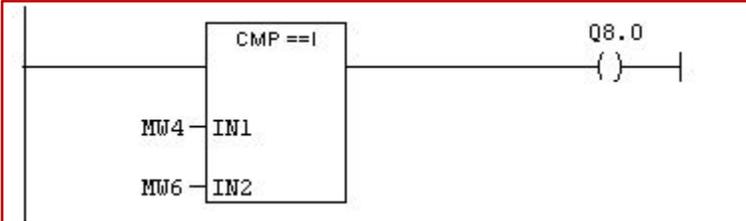
Пример операции преобразования – масштабирование входа.



Умножим число, поступившее на вход, на 10

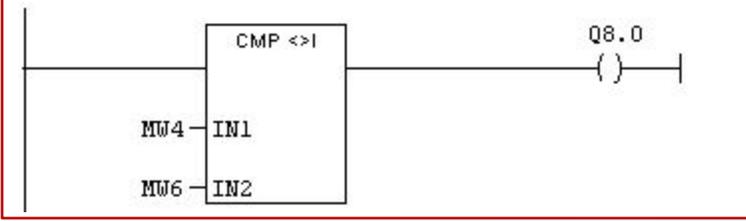
Примеры операций сравнения

Равенство



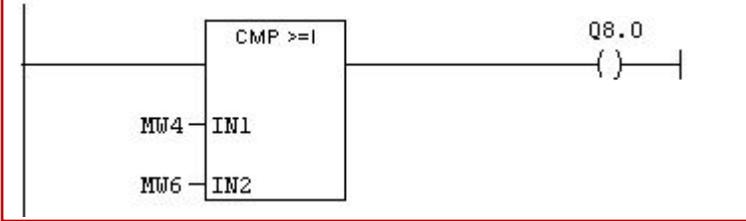
```
L    MW    4  
L    MW    6  
==I  
=    Q     8.0
```

Неравенство



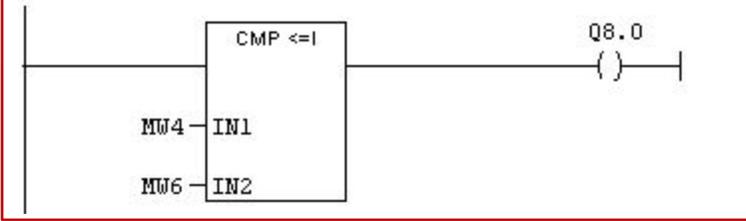
```
L    MW    4  
L    MW    6  
<>I  
=    Q     8.0
```

Больше или равно



```
L    MW    4  
L    MW    6  
>=I  
=    Q     8.0
```

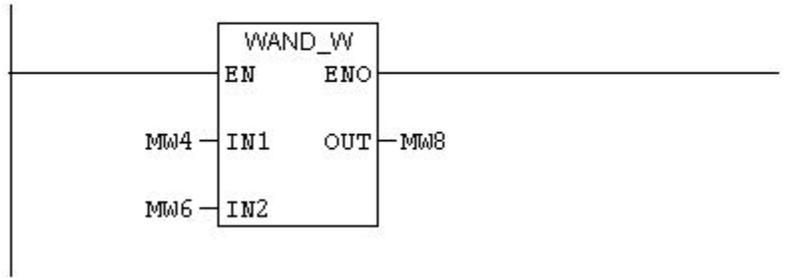
Меньше или равно



```
L    MW    4  
L    MW    6  
<=I  
=    Q     8.0
```

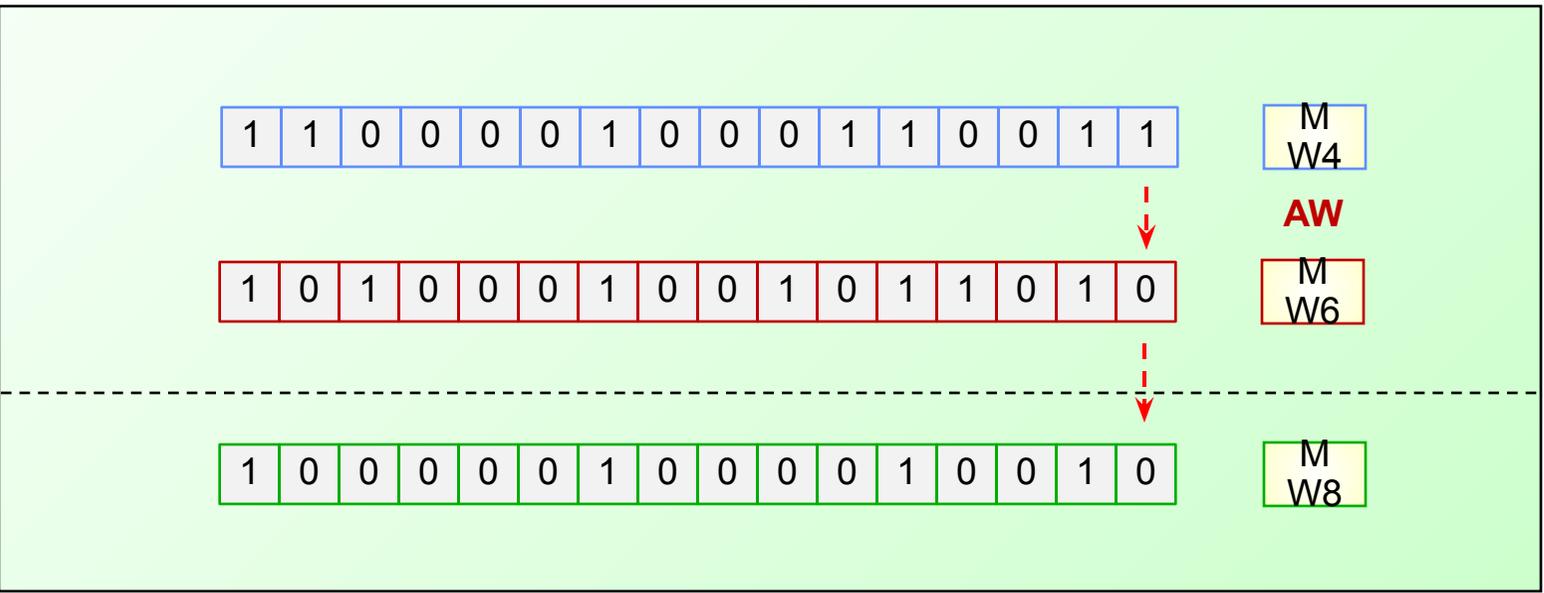
Пример поразрядного логического сопряжения бит в слове

Network 10: Title:



Network 10: Title:

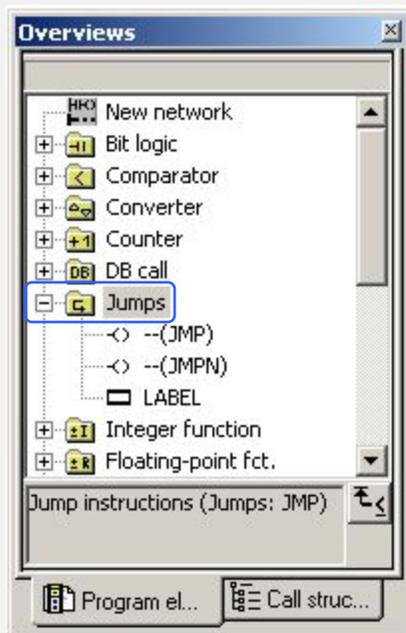
```
L    MW    4
L    MW    6
AW
T    MW    8
NOP   0
```



Функции перехода

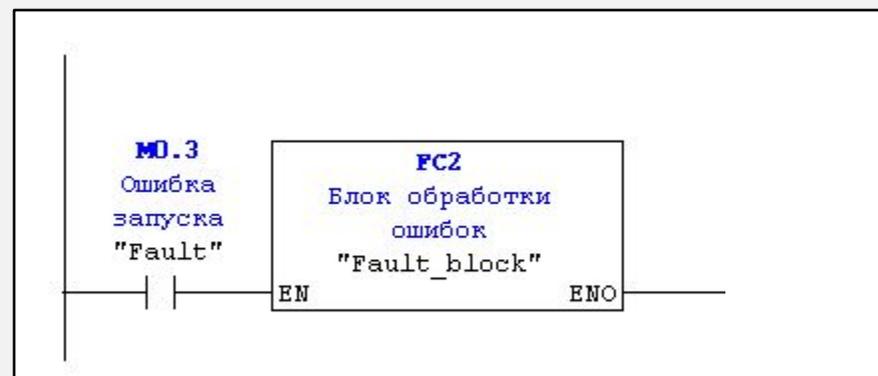
Эти функции предназначены для прерывания линейного исполнения программы и дальнейшей обработки с указанного места – метки перехода. Метка перехода представляет из себя комбинацию до четырех символов, среди которых могут быть буквы, цифры, знаки подчеркивания. Начинается метка с буквы. Можно начать с нижнего подчеркивания.

Команды перехода расположены в папке **Jumps**



- **JMP** – переход, если RLO = 1
- **JMPN** – переход, если RLO = 0
- **LABEL** – метка перехода.

Пример использования команды перехода.



```

      A      M      0.3      -- Ошибка запуска
      |
      |----- JNB      _002
      |
      |----- CALL     FC      2      -- Блок обработки ошибок
      |
      |----- _002:    NOP      0
  
```

Функции перехода

Для организации более сложных переходов необходимо пользоваться командами языка STL

- **JU** безусловный переход
 - **JL** распределенный переход
 - **JC** переход при RLO = 1
 - **JCN** переход при RLO = 0
 - **JCB** переход при RLO = 1 с сохранением в BR
 - **JNB** переход при RLO = 0 с сохранением в BR
-
- **JBI** переход при BR = 1
 - **JNBI** переход при BR = 0
 - **JO** переход при OV = 1
 - **JOS** переход при OS = 1
-
- **JZ** переход при нулевом результате
 - **JN** переход при ненулевом результате
 - **JP** переход при положительном результате
 - **JM** переход при отрицательном результате
 - **JPZ** переход при неотрицательном результате
 - **JMZ** переход при отрицательном или нулевом результате
 - **JUO** переход при недействительном результате

FC2 : Счетчик

Network 1 : Импульс счета

```

A      I      0.0
FP     DB2.DBX  2.0
=      DB2.DBX  2.1

```

Network 2 : Title:

```

A      DB2.DBX  2.1
JC     cnt
JU     end

```

Network 3 : Title:

```

cnt:  L      DB2.DBW  0
      L      1
      +I
      T      DB2.DBW  0
      NOP    0

```

Network 4 : Title:

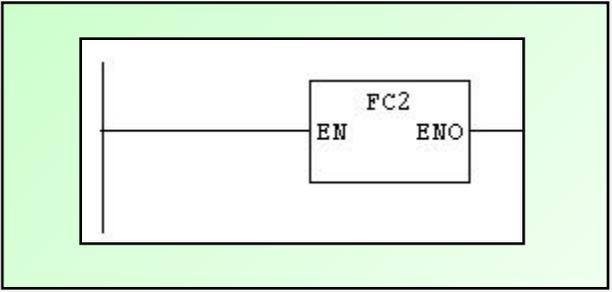
```

end:  BE

```

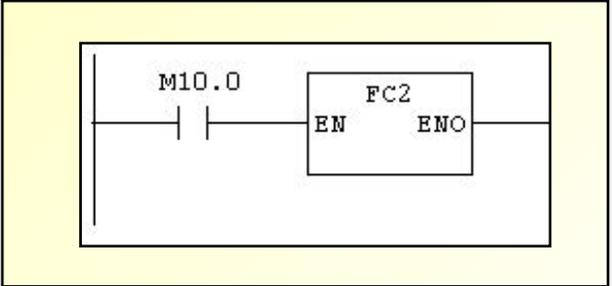
Использование параметров EN/ENO при вызове блоков

Безусловный вызов



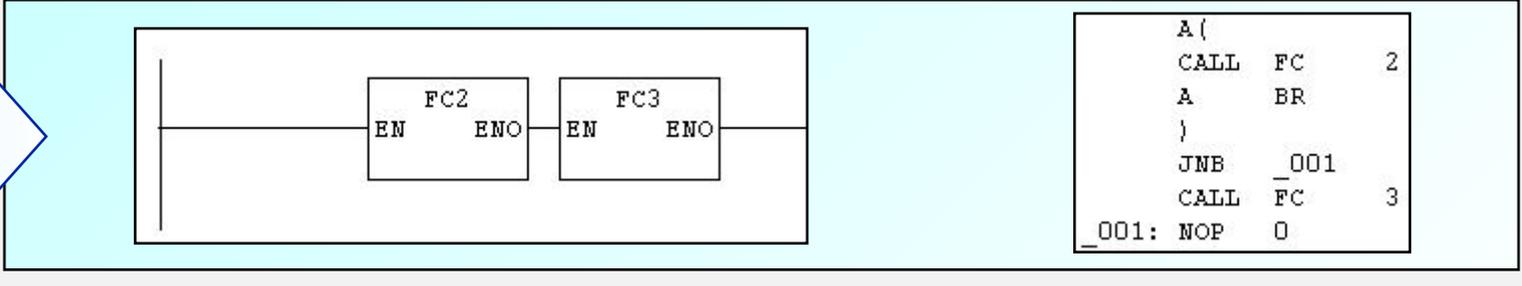
```
CALL FC 2  
NOP 0
```

Условный вызов



```
A M 10.0  
JNB _001  
CALL FC 2  
_001: NOP 0
```

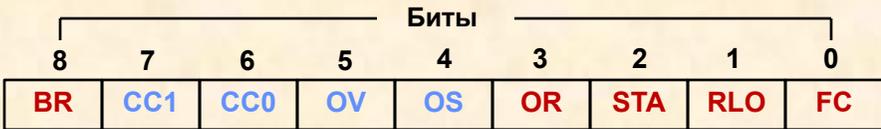
Пример



```
A(  
CALL FC 2  
A BR  
)  
JNB _001  
CALL FC 3  
_001: NOP 0
```

Служебные флаги состояния процесса

Слово состояния процессора



Бит	Двоичные флаги (binary flags)	
0	/FC	Первичный опрос (first check)
1	RLO	Результат логической операции
2	STA	Состояние (статус - "status")
3	OR	Бит состояния OR (OR status bit)
8	BR	Двоичный результат (binary result)
Бит	Числовые флаги (digital flags)	
4	OS	Для сохранения информации о переполнении (stored overflow)
5	OV	Переполнение (overflow)
6	CC0	Условный код (condition code)
7	CC1	Условный код (condition code)

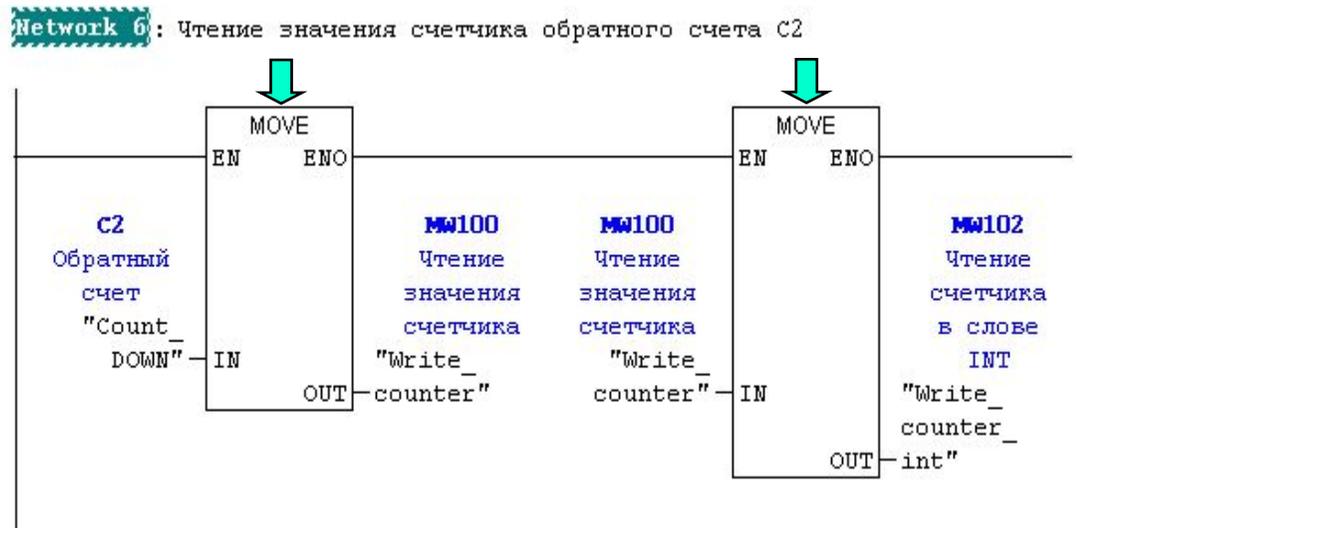
- В начале цепи (сегмента LAD) производится проверка состояния этого бита
- Служит для сохранения результата текущего логического сопряжения
- Бит статуса двоичной переменной
- Сохраняет результат логической операции «И» перед операцией «ИЛИ».
- Служит для промежуточного хранения значения RLO

- Указывают на ошибки, возникшие в результате выполнения операций с числами (переполнение)
- Несут информацию о результатах выполнения операций с числами



CC0	CC 1	Пояснение
0	0	результат операции =0
1	0	результат операции <0
0	1	результат операции >0

Пример использования параметров EN/ENO



Network 6: Чтение значения счетчика обратного счета C2

```

A(
L   "Count_DOWN"           C2           -- Обратный счет
T   "Write_counter"        MW100        -- Чтение значения счетчика
SET SAVE
CLR
A   BR
)
JNB _001
L   "Write_counter"        MW100        -- Чтение значения счетчика
T   "Write_counter_int"    MW102        -- Чтение счетчика в слове INT
_001: NOP 0

```

Команда SET заносит «1» в RLO, SAVE сохраняет ее в BR
 Опрос BR на «1» позволяет продолжить дальнейшее выполнение программы

Работа с главным управляющим реле MCR

Команда **MCRA** активирует работу с MCR зоной. В зависимости от состояния бита MCR вложенные в MCR зону инструкции будут выполняться либо на обнуление результата сопряжения или передачи данных, если MCR=0, либо выполняться в нормальном режиме, если MCR=1. Команды SET и RESET при MCR=0 не меняют значения операнда.

Деактивация работы с зоной MCR производится командой **MCRD**.

Команда **MCRA** должна выполняться обязательно в паре с командой **MCRD**, а команда открытия зоны **MCR(** в паре с командой закрытия зоны **)MCR**.

Глубина вложения MCR зоны – 8 инструкций.

FC4 : Работа с главным управляющим реле MCR

Network 1: Title:

```

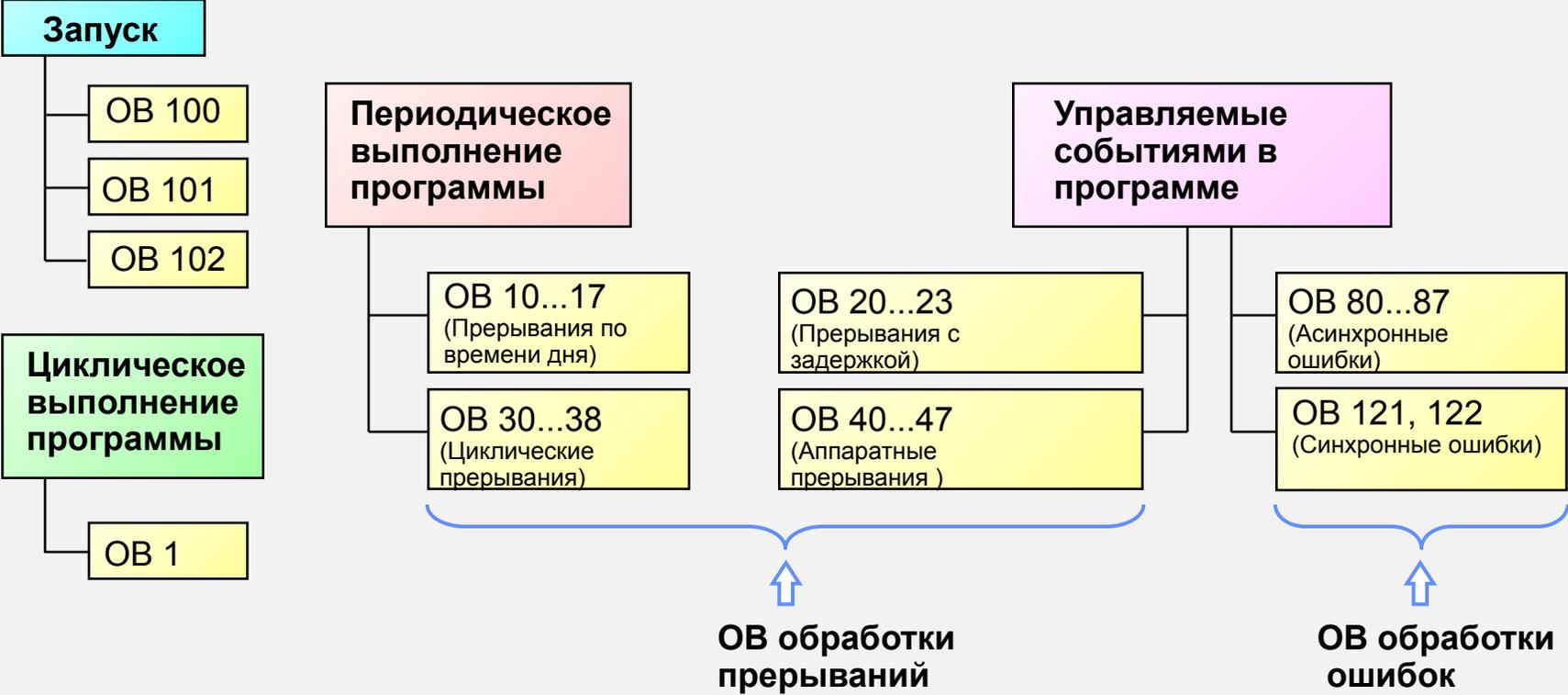
MCRA                                //Активация MCR области
A   I   0.0
MCR(                                //Сохранение RLO в стеке MCR. Зона MCR включена, если RLO = 1
A   I   0.1
=   Q   0.0                          //Если MCR off, выход Q0.0 =0 вне зависимости от статуса IO.1
L   MW  10
T   MW  12                          //Если MCR off, в слово MW12 будет положен 0
)MCR                                //Закрытие MCR зоны
MCRD                                //Деактивация MCR области
A   I   0.2
=   Q   0.1                          //Дальнейшие инструкции не зависят от значения бита MCR

```

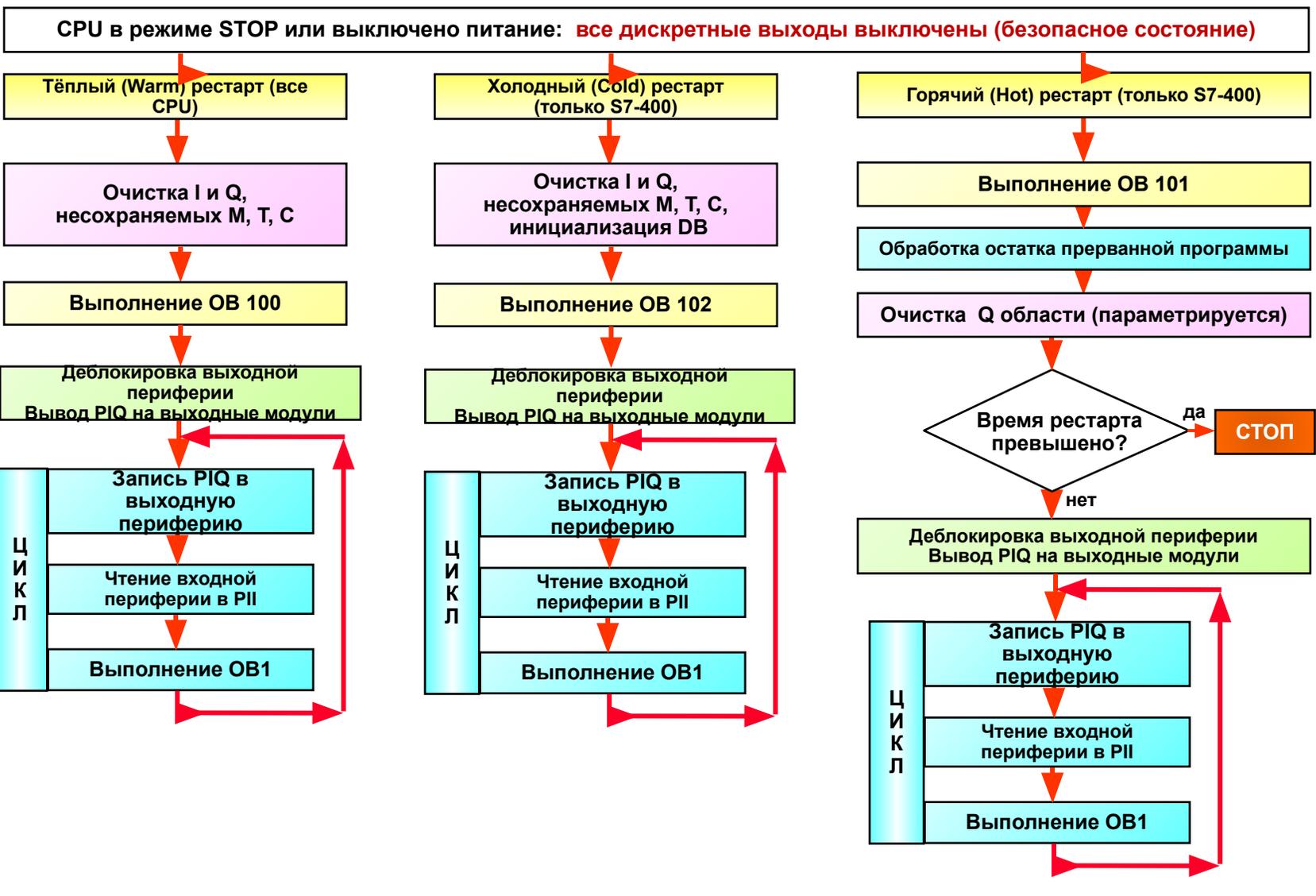
Организационные блоки (ОВ)

- ▶ Основы алгебры логики
- ▶ Обзор модулей S7
- ▶ Проект. Конфигурирование станции
- ▶ Программные блоки FC/FB
- ▶ Блоки данных
- ▶ Приемы косвенной адресации
- ▶ Библиотечные программные модули
- ☑ Организационные блоки
- ▶ Модули обработки аналоговых сигналов
- ▶ Системная информация.
Тестирование и отладка
- ▶ Документирование проекта
- ▶ Расширение конфигурации системы
Сетевые решения

Обзор организационных блоков



Виды рестарта и вызываемых при этом ОВ



Системные функции для управления ОВ прерываний

Организационный блок		Приоритет в S7-300™	SFC для управления ОВ	Примечание
Функция	Номер			
Прерывание по времени дня	ОВ 10 ... 17	2	SFC 28 ... 31	Альтернатива конфигурированию
Циклическое прерывание	ОВ 30 ... 38	12	нет	
Прерывание с задержкой	ОВ 20 ... 23	3	SFC 32 ... 34	Обязательное использование
Аппаратное прерывание	ОВ 40 ... 47	16	нет	
Диагностическое прерывание	ОВ 81 ... 87	26	нет	

Прерывание по времени дня (OB10)

The screenshot shows the SIMATIC Manager HW Config interface. On the left, a rack configuration table shows slot 2 occupied by a CPU 315-2 DP. A callout bubble points to the 'X2' slot next to it, labeled 'Двойной щелчок' (Double click). On the right, the 'Properties - CPU 315-2 DP - (R0/S2)' dialog box is open, with the 'Time-of-Day Interrupts' tab selected. This dialog contains a table for configuring time-of-day interrupts.

	Priority	Active	Execution	Start date	Time of day	PIP
OB10:	2	<input checked="" type="checkbox"/>	Every day	10/01/2013	10:00	---
OB11:	2	<input type="checkbox"/>	None	01/01/1994	00:00	---
OB12:	2	<input type="checkbox"/>	None	01/01/1994	00:00	---
OB13:	2	<input type="checkbox"/>	None	01/01/1994	00:00	---
OB14:	2	<input type="checkbox"/>	None	01/01/1994	00:00	---
OB15:	2	<input type="checkbox"/>	None	01/01/1994	00:00	---
OB16:	2	<input type="checkbox"/>	None	01/01/1994	00:00	---
OB17:	2	<input type="checkbox"/>	None	01/01/1994	00:00	---

Прерывание по времени дня (OB10)

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The project tree on the left shows the hierarchy: Station -> Subnet -> Program -> S7 Software -> S7 Block. The 'S7 Block' is selected, and a properties dialog is open. The dialog contains the following information:

Name	Symbolic name	Create...	Type	Version (Header)
System data	---	---	SDB	---
OB1		LAD	Organization Block	0.1
OB10	TOD_INT0	LAD	Organization Block	0.1
FB1	Conv	LAD	Function Block	0.1
FC1	Motor_1	LAD	Function	0.1
DB1		DB	Instance data block for FB 1	0.1
DB2	Values	DB	Data Block	0.1
DB3		DB	Data Block	0.1
DB7		DB	Data Block	0.1
UDT1	Recipe_1	STL	Data Type	0.1
UDT2	Recipe_2	STL	Data Type	0.1

The properties dialog for OB10 includes the following fields:

- Created in Language: LAD
- Project path: [Empty]
- Storage location of project: D:\Project\Scool_1
- Date created: 07/22/2013 10:29:19 AM
- Last modified: 07/22/2013 10:29:19 AM
- Comment: [Empty]

Buttons: OK, Cancel, Help

Пример программы прерывания по времени дня (OB10)

Contents Of: 'Environment\Interface\STAT'			
Name	Data Type	Address	Initial Value
FB1_DT	Date_And_Time	0.0	DT#13-5-20-16:55:0.000

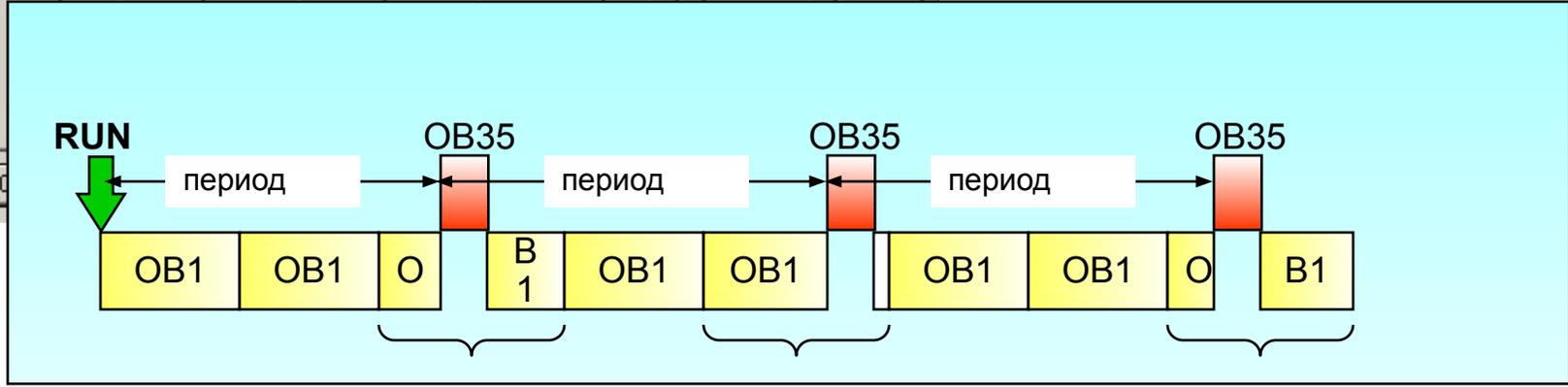
FB2 : Title:
Network 1: Задание прерывания по времени суток в OB10

Network 2: Активация вызова OB10

Параметр PERIOD	Значение параметра
• Однократно	W#16#0000
• Ежеминутно	W#16#0201
• Ежечасно	W#16#0401
• Ежедневно	W#16#1001
• Еженедельно	W#16#1202
• Ежемесячно	W#16#1401
• Ежегодно	W#16#1801
• В конце месяца	W#16#2001

Периодическое прерывание (OB35)

	Priority	Execution	Phase offset	Unit	Process image partition
OB30:	7	5000	0	ms	---
OB31:	8	2000	0	ms	---
OB32:	9	1000	0	ms	---
OB33:	10	500	0	ms	---
OB34:	11	200	0	ms	---
OB35:	12	5000	0	ms	---
OB36:	13	50	0	ms	---
OB37:	14	20	0	ms	---
OB38:	15	10	0	ms	---



Прерывание с задержкой (OB20)

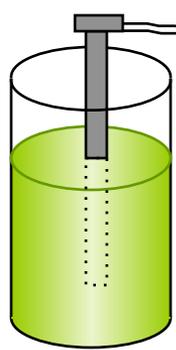
The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for editing a function block (FC1) titled "Motor_1". The main window displays a ladder logic network for SFC32, "SRT_DINT PGM_C". The network consists of a normally closed contact M20.0 in series with a pulse output coil M20.1 (P). The coil is connected to the EN input of the SFC32 block. The block parameters are: OB_NR = 20 (highlighted in a red box), DTIME = T#1S, and SIGN = MW22. The RET_VAL output is connected to MW30. A timing diagram below the network shows a blue pulse for M20.0. A vertical dashed line marks the start of the pulse, and a horizontal double-headed arrow labeled 'T' indicates the time delay. A red vertical line marks the end of the delay, labeled "Точка Вызова OB20" (OB20 call point).

Аппаратное прерывание по ограничениям уровней (OB40)

HW- config

Свойства модуля Аналоговых входов

Свойства CPU



+27648 Верхний предельный уровень
0 Нижний предельный уровень

Properties - AI2x12Bit - (R0/S7)

General | Addresses | Inputs

Enable
 Diagnostic Interrupt Hardware Interrupt When Limit Exceeded

Input 0 - 1

Diagnostics
Group Diagnostics:
with Check for Wire Break:

Measuring
Measuring Type: E
Measuring Range: +/- 10 V
Position of Measuring Range Selection Module: [B]
interference frequency 50 Hz

Trigger for Hardware Interrupt Channel 0
High Limit: 8.000
Low Limit: 2.000

OK

Properties - CPU 314 - (R0/S2)

Time-of-Day Interrupts | Cyclic Interrupt | Diagnostics/Clock | Protection | Communication

General | Startup | Cycle/Clock Memory | Retentive Memory | Interrupts

Hardware Interrupts

Priority:	PI partition: (0=none)
OB40: 16	0
OB41: 17	0
OB42: 18	0
OB43: 19	0
OB44: 20	0
OB45: 21	0
OB46: 22	0
OB47: 23	0

Time-Delay Interrupts

Priority:	PI partition: (0=none)
OB20: 3	0
OB21: 4	0
OB22: 5	0
OB23: 6	0

Asynchronous Error Interrupts

Priority:
OB81: 26
OB82: 26
OB83: 26
OB84: 26
OB85: 26
OB86: 26
OB87: 26
OB88: 26
OB89: 26
OB70: 25
OB72: 28
OB73: 0

Interrupts for DPV1

Priority:
OB55: 24
OB56: 24
OB57: 24

OK Cancel Help

При достижении уровня лимита вызывается OB40

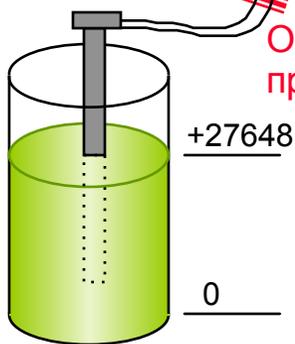
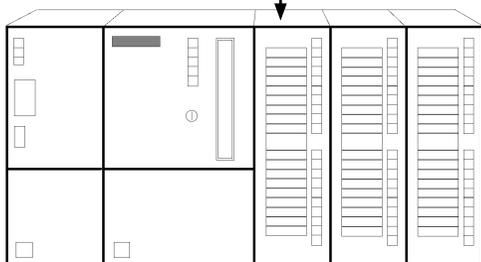
Диагностическое прерывание и обработка асинхронных ошибок (OB81...87)

HW- config

Свойства модуля Аналоговых ВХОДОВ

Свойства CPU

Модуль аналоговых входов



Обрыв провода

Properties - AI2x12Bit - (R0/S7)

General | Addresses | Inputs

Enable: Diagnostic Interrupt

Input

Diagnostics

Group Diagnostics: with Check for Wire Break:

Measuring

Measuring Type: interference frequency

Measuring Range: High Limit: Low Limit:

Trigger for Hardware Interrupt

OK

Properties - CPU 314 - (R0/S2)

Time-of-Day Interrupts | Cyclic Interrupts | Diagnostics/Clock | Protection | Communication

General | Startup | Cycle/Clock Memory | Retentive Memory | Interrupts

Hardware Interrupts		Time-Delay Interrupts		Async. Error Interrupts	
Priority:	Process image partition:	Priority:	Process image partition:	OB#:	Priority:
OB40: 16	---	OB20: 3	---	OB81: 0	
OB41: 0	---	OB21: 4	---	OB82: 26	
OB42: 0	---	OB22: 0	---	OB83: 0	
OB43: 0	---	OB23: 0	---	OB84: 0	
OB44: 0	---			OB85: 26	
OB45: 0	---			OB86: 0	
OB46: 0	---			OB87: 26	
OB47: 0	---			OB70:	
				OB72:	
				OB73:	

Interrupts for DPV1

Priority:

OB55:

OB56:

OB57:

OK Cancel Help

При обрыве провода вызывается OB82

ОВ обработки асинхронных ошибок

Тип ошибки	Пример	ОВ	Приоритет
Ошибка времени	Превышено максимальное время цикла	ОВ80	26
Неисправность питания	Неисправность буферной батареи	ОВ81	26 / 28
Диагностическое прерывание	Обрыв провода на входе модуля с внутренней диагностикой	ОВ82	
Вставка/удаление модуля	Удаление сигнального модуля во время функционирования S7-400™	ОВ83	
Дефект аппаратуры CPU	Неправильный уровень сигнала в интерфейсе MPI	ОВ84	
Ошибка выполнения программы	Ошибка в обновлении областей отображения процесса (дефект модуля)	ОВ85	
Дефект стойки	Неисправность в корзине расширения или В DP- слэйве	ОВ86	
Ошибка связи	Ошибка при чтении телеграммы сообщения	ОВ87	



Синхронные ошибки

Тип ошибки	Пример	ОВ	Приоритет
Ошибка программирования	В программе вызван блок, который отсутствует в CPU	ОВ121	Тот же, что у ОВ, который прерван в результате ошибки в нем
Ошибки доступа	В программе производится обращение к модулю, который или неисправен, или отсутствует (например, при прямом доступе к несуществующему периферийному модулю)	ОВ122	



Стартовая информация ОВ

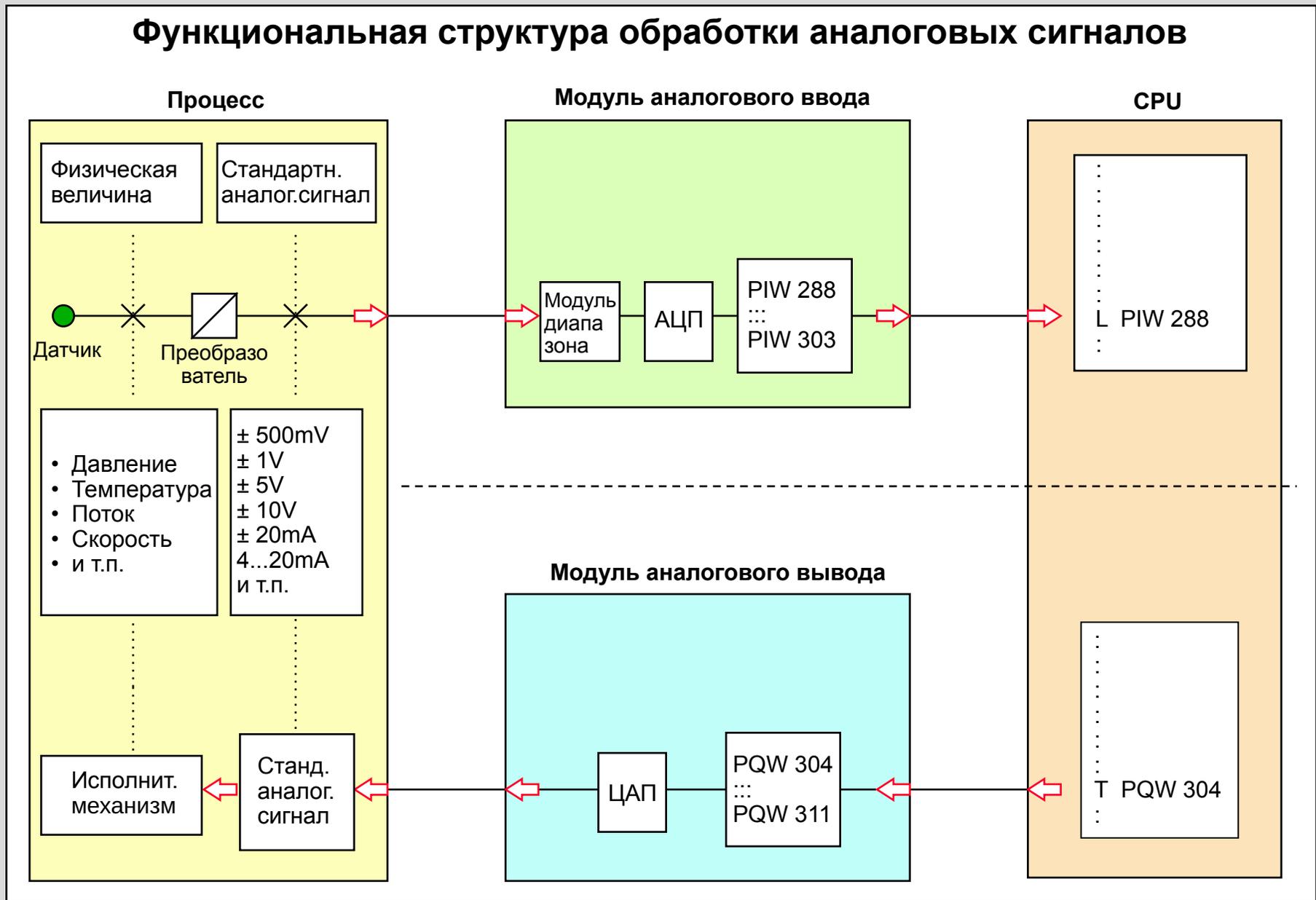
Байты L-стека			
0 / 1	Стартовое событие	Кодовое значение	Управляющая информация
2 / 3	Приоритет	Номер ОВ	
4 / 5	Форматы данных в байтах локального стека 8, 9, 10, 11		Стартовая информация
6 / 7	Дополнительная информация 1 (например, начальный адрес модуля прерывания)		
8 / 9	Дополнительная информация 2 (например, статус прерывания)		
10 / 11	Дополнительная информация 3 (Например, номер канала)		Стартовое время
12 / 13	Год	Месяц	
14 / 15	День	Часы	
16 / 17	Минуты	Секунды	
18 / 19	1/10 секунды, 1/100 секунды	1 /1000 секунды, день недели	



Модули обработки аналоговых сигналов

- ▶ Основы алгебры логики
- ▶ Обзор модулей S7
- ▶ Проект. Конфигурирование станции
- ▶ Программные блоки FC/FB
- ▶ Блоки данных
- ▶ Приемы косвенной адресации
- ▶ Библиотечные программные модули
- ▶ Организационные блоки
- Модули обработки аналоговых сигналов
- ▶ Системная информация.
Тестирование и отладка
- ▶ Документирование проекта
- ▶ Расширение конфигурации системы
Сетевые решения

Функциональная структура обработки аналоговых сигналов



Выбор и параметрирование аналоговых модулей

HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Scool_1]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

(0) UR

1								
2	CPU 315-2 DP							
X2	DP							
3								
4	DI16xDC24V							
5	DO16xDC24V/0.5A							
6								
7								

Find:

Profile: Standard

- RACK-300
 - SM-300
 - AI-300
 - AI/AO-300
 - AO-300**
 - SM 332 AO2x12Bit
 - SM 332 AO2x12Bit
 - SM 332 AO2x12Bit
 - SM 332 AO4x0/4 to 20mA, Ex
 - SM 332 AO4x12Bit**
 - SM 332 AO4x12Bit
 - SM 332 AO4x16Bit
 - SM 332 AO4x16Bit
 - SM 332 AO4x16Bit
 - SM 332 AO8x12Bit
 - DI-300
 - DI/DO-300
 - DO-300
 - IQ-SENSE
 - Special 300

Slot	Module	Order number	Fi...	M...	I address	Q address	Com...
1							
2	CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF02-0AB0		2			
X2	DP				1023*		
3							
4	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH01-0AA0			0...1		
5	DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH01-0AA0				4...5	
6	AI8x12Bit	6ES7 331-7KF01-0AB0			288...303		
7	AO4x12Bit	6ES7 332-5HD00-0AB0				304...311	
8							
9							
10							
11							

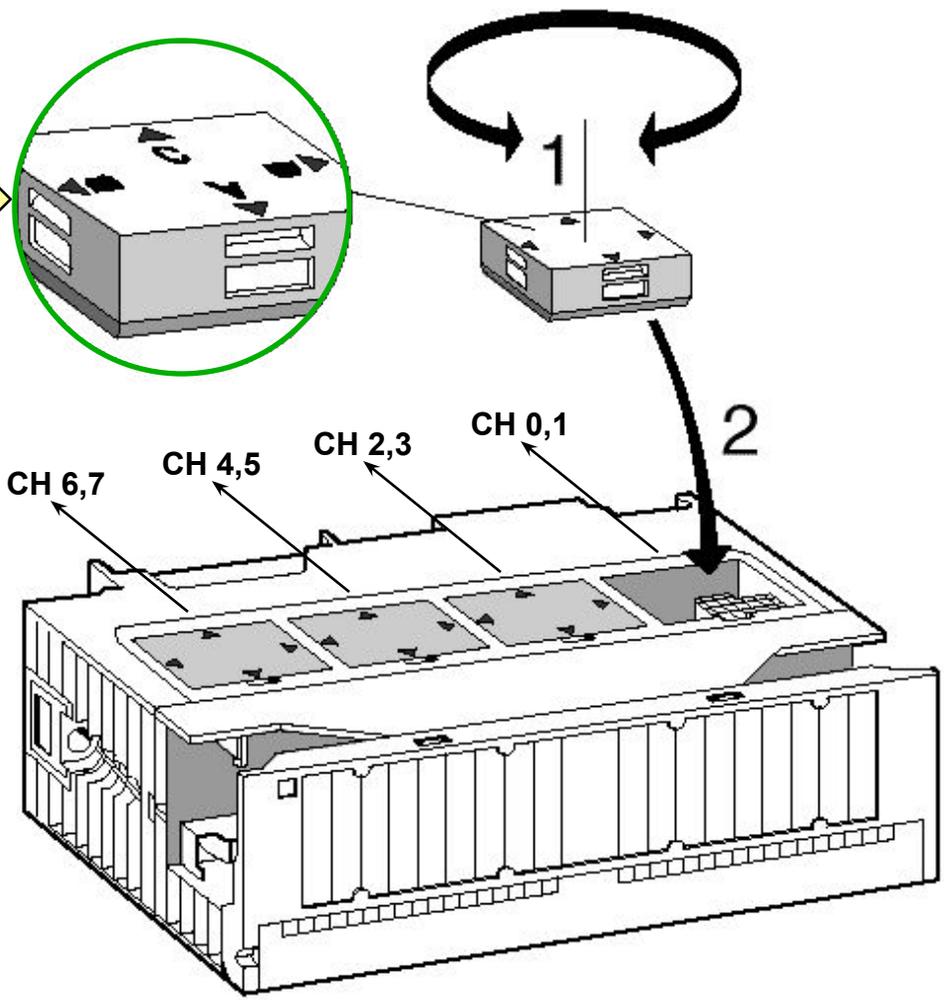
6ES7 332-5HD00-0AB0
Analog output module AO4/12 bits, not for configuration with active bus submodules

Press F1 to get Help.

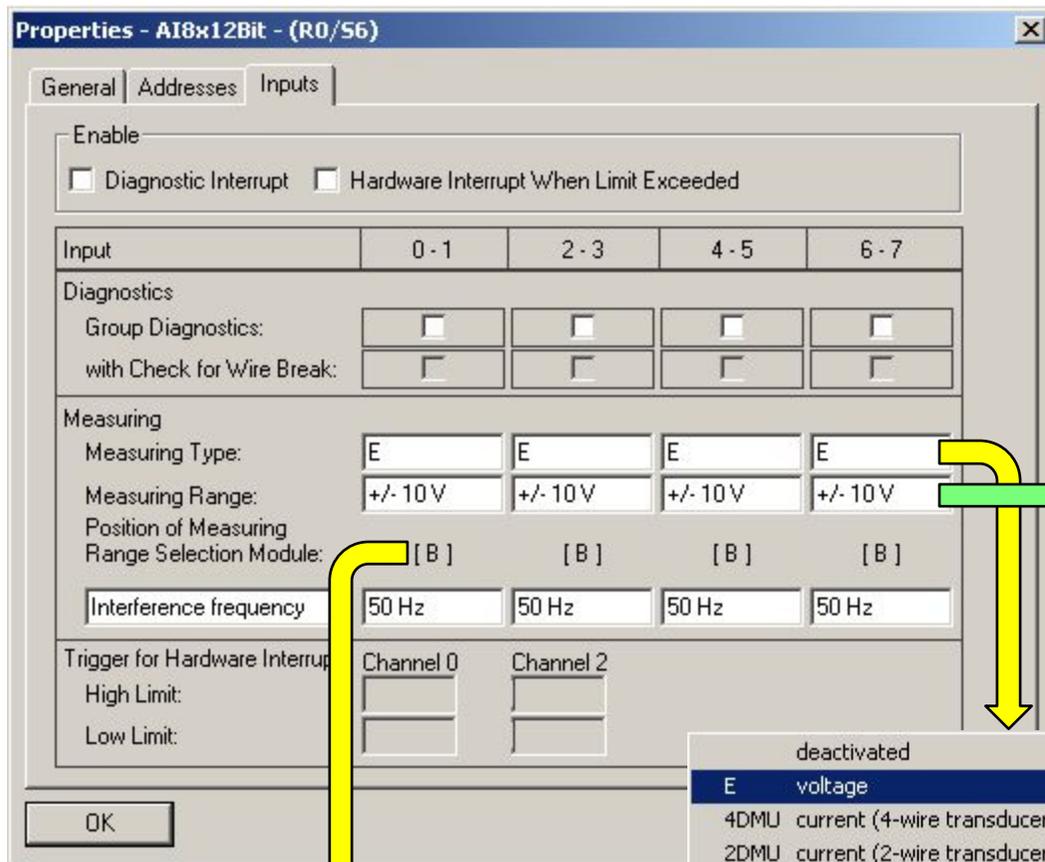
Chg

Установка модуля величины и диапазона измерений (7KF0..)

- A:** 80/250/500/1000mv/Pt100
- B:** 2,5/5/10V
- C:** 4 WIRE CURRENT
- D:** 2 WIRE CURRENT



Выбор измеряемой величины и диапазона измерений (7KF0..)



Аппаратный выбор вида измеряемой величины и диапазона измерений (см.след.стр.)

- deactivated
- E voltage**
- 4DMU current (4-wire transducer)
- 2DMU current (2-wire transducer)
- R-4L resistor (4-conductor terminal)
- RT resistor (thermal, lin.)
- TC-I thermocouple (int. comp.)
- TC-E thermocouple (ext. comp.)
- TC-IL thermocouple (int. comp. linear.)
- TC-EL thermocouple (ext. comp. linear.)

- +/- 80 mV
- +/- 250 mV
- +/- 500 mV
- +/- 1 V
- +/- 2.5 V
- +/- 5 V
- 1.5 V
- +/- 10 V**

Определение диапазона измерений

Определение вида измеряемой величины

Выбор измеряемой величины и диапазона измерений (1KF0..)

Properties - AI8x13Bit - (R0/S8)

General | Addresses | Inputs

Measuring
Temperature unit: °C
Int Frequency: 50 Hz

Input: 0 1 2 3

Measurement
Measurement type: E E E E
Measuring range: +/- 10 V +/- 10 V +/- 10 V +/- 10 V

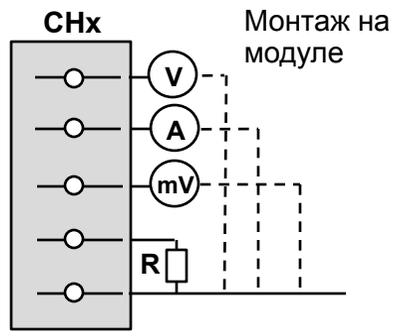
OK Cancel Help

- +/- 50 mV
- +/- 500 mV
- +/- 1 V
- +/- 5 V
- +/- 10 V**
- 1..5 V
- 0..10 V

← Определение диапазона измерений

- deactivated
- E voltage**
- I Current
- R Resistance
- RTD Thermal resistor (lin.)

← Определение вида измеряемой величины



Выбор диапазона измерений модуля AI (напр.) из линейки ET200S

Properties - 2AI U ST - (R-/S5)

General | Addresses | Parameters

Parameters	Value
Inputs	
Group diagnostics	<input type="checkbox"/>
Diagnostics: overflow/underflow	<input type="checkbox"/>
Channel 0	
Type/range of measurement	voltage +/- 10 V
Diagnostics: wire break	deactivated
Smoothing	voltage +/- 10 V
Channel 1	voltage +/- 5 V
	voltage 1.5 V

Определение диапазона измерений

OK Cancel Help

Выбор диапазона измерений модуля AI (ток) из линейки ET200S

The screenshot shows the 'Properties - 2AI 4WIRE HS - (R-/S4)' dialog box with the 'Parameters' tab selected. The 'Parameters' tree on the left is expanded to 'Channel 0', where 'Type/range of measurement' is highlighted. The 'Value' column shows a dropdown menu with the following options: 'current (4DMU): 4.20 mA', 'deactivated', and 'current (4DMU): 4.20 mA'. A blue arrow points from a text box to the dropdown menu.

Parameters	Value
Inputs	
Group diagnostics	<input type="checkbox"/>
Diagnostics: overflow/underflow	<input type="checkbox"/>
Channel 0	
Type/range of measurement	current (4DMU): 4.20 mA
Diagnostics: wire break	deactivated
Smoothing	current (4DMU): 4.20 mA
Channel 1	

Определение диапазона измерений

OK Cancel Help

Модуль аналоговых выходов (332-5HD..)

Properties - AO4x12Bit - (R0/S7)

General | Addresses | **Outputs**

Enable
 Diagnostic Interrupt

Output	0	1	2	3
Type of Output:	E	E	E	E
Output Range:	+/- 10V	+/- 10V	+/- 10V	+/- 10V
Reaction to CPU-STOP:	OCV	OCV	OCV	OCV

OCV Outputs have no current or voltage
KLV Keep last value

deactivated
E voltage
I current

1..5 V
0..10 V
+/- 10 V

OK Cancel Help

Определение статуса выходного сигнала при переходе в режим "STOP"

deactivated
E voltage
I current

Определение вида выходного сигнала

1..5 V
0..10 V
+/- 10 V

Определение диапазона выходного сигнала

Модуль аналоговых выходов АО (ток) из линейки ET200S

Properties - 2AO IST - (R-/S6)

General | Addresses | Parameters

Parameters	Value
Outputs	
Group diagnostics	<input type="checkbox"/>
Reaction to CPU/Master STOP	Outputs have no current or voltage
Channel 0	
Type/range of output	current 4...20 mA
Diagnostics: wire break	deactivated
Substitute value	current 4...20 mA
Channel 1	current +/-20 mA

OK Cancel Help

Определение диапазона выходного сигнала

Модуль аналоговых выходов АО (напр.) из линейки ET200S

Properties - 2AO U ST - (R-/S7)

General | Addresses | Parameters

Parameters	Value
Outputs	
Group diagnostics	<input type="checkbox"/>
Reaction to CPU/Master STOP	Outputs have no current or voltage
Channel 0	
Type/range of output	voltage +/- 10 V
Diagnostics: short circuit to M	deactivated
Substitute value	voltage +/- 10 V
Channel 1	voltage 1.5 V

OK Cancel Help

Определение диапазона выходного сигнала

Представление входной аналоговой величины для различных диапазонов измерения

Диапазон	Напряжение, например:		Ток, например:		Сопротивление например:		Температура например Pt100	
	Диапазон измерения $\pm 10V$	Значение	Диапазон измерения 4 .. 20 mA	Значение	Диапазон измерения 0...300 Ом	Значение	Диапазон измерения -200...+850°C	Значение
Переполнение	≥ 11.759	32767	≥ 22.815	32767	≥ 352.778	32767	≥ 1000.1	32767
Превышение верхней границы	11.7589	32511	22.810	32511	352.767	32511	1000.0	10000
	10.0004	27649	20.0005	27649	300.011	27649	850.1	8501
Номинальный диапазон	10.00	27648	20.000	27648	300.000	27648	850.0	8500
	7.50	20736	16.000	20736	225.000	20736	...	...

	-7.5	-20736	...	...	...	...	...	...
-10.00	-27648	4.000	0	0.000	0	-200.0	-2000	
Превышение Нижней границы	- 10.0004	- 27649	3.9995	- 1	Отрицат. значения невозможны	- 1	- 200.1	- 2001
	- 11.759	- 32512	1.1852	- 4864		- 4864	- 243.0	- 2430
Переполнение	$\leq - 11.76$	- 32768	≤ 1.1845	- 32768		- 32768	$\leq - 243.1$	- 32768

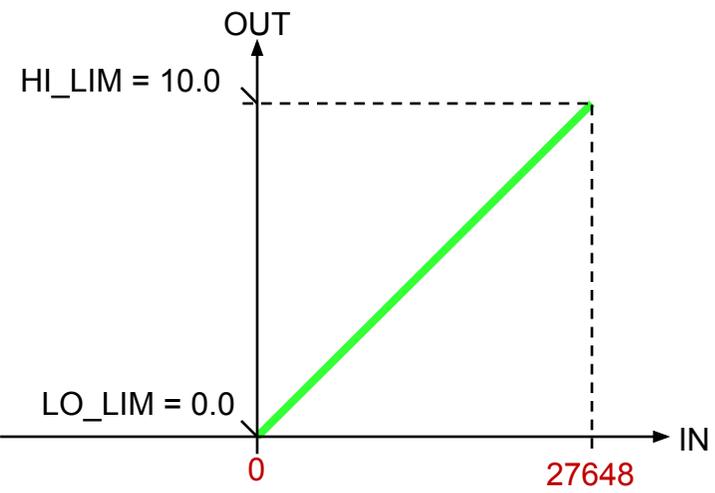
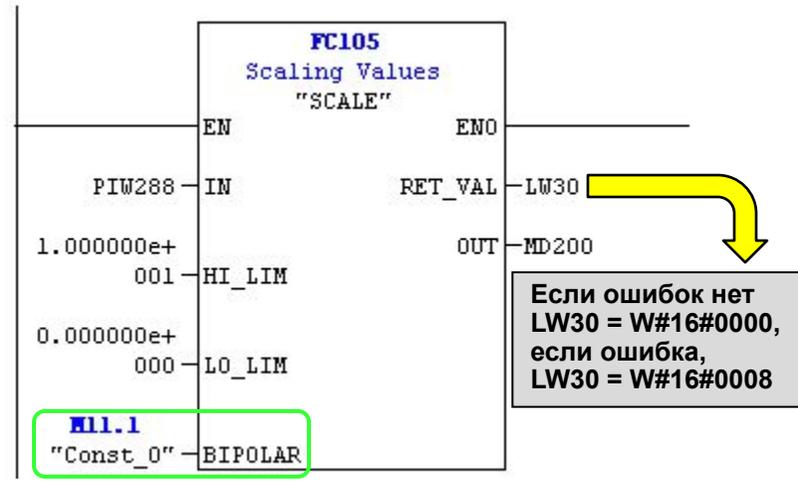


Представление выходной аналоговой величины

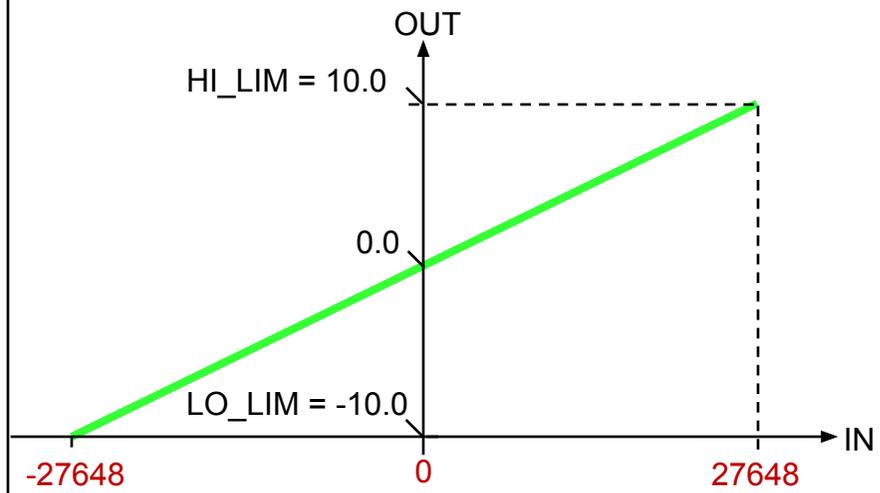
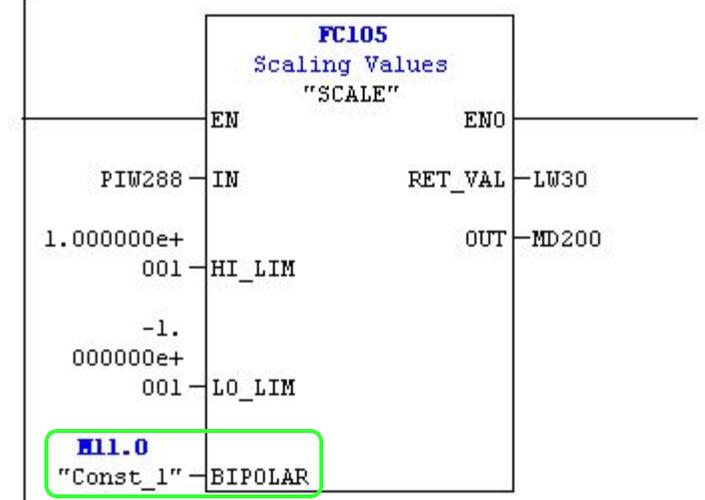
Диапазон	Значение	Напряжение			Ток			
		Выходные диапазоны:			Выходные диапазоны:			
		0 – 10 В	1 – 5 В	± 10 В	0 – 20 мА	4 – 20 мА	± 20 мА	
Переполнение	>=32767	0	0	0	0	0	0	
Верхний диапазон	32511 ⋮ 27649	11.7589 ⋮ 10.0004	5.8794 ⋮ 5.0002	11.7589 ⋮ 10.0004	23.515 ⋮ 20.0007	22.81 ⋮ 20.005	23.515 ⋮ 20.0007	
Номинальный диапазон	27648 ⋮ 0	10.0000 ⋮ 0	5.0000 ⋮ 1.0000	10.0000 ⋮ 0	20.000 ⋮ 0	20.000 ⋮ 4.000	20.000 ⋮ 0	
	- 6912 ⋮ - 6913	0 ⋮ 0	0.9999 ⋮ 0	⋮ ⋮ ⋮	0 ⋮ 0	3.9995 ⋮ 0	⋮ ⋮ ⋮	
	⋮ ⋮ - 27648	⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮	
	- 27649 ⋮ - 32512	⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮	- 10.0004 ⋮ - 11.7589	⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮	- 20.007 ⋮ - 23.515
	Переполнение	<=- 32513	⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮	0	⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮	0

Масштабирование аналоговых входных величин в Step-7

Датчик выдает только положительный сигнал

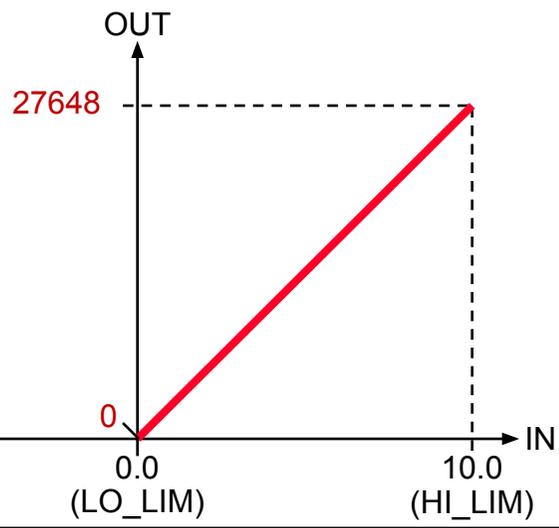
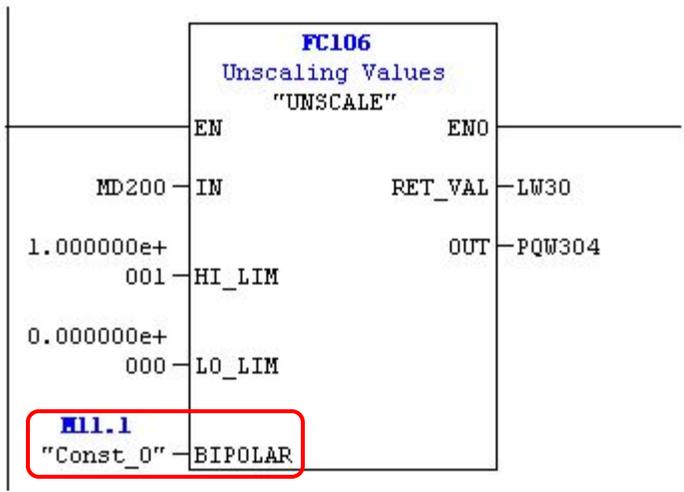


С датчика приходят сигналы обеих полярностей

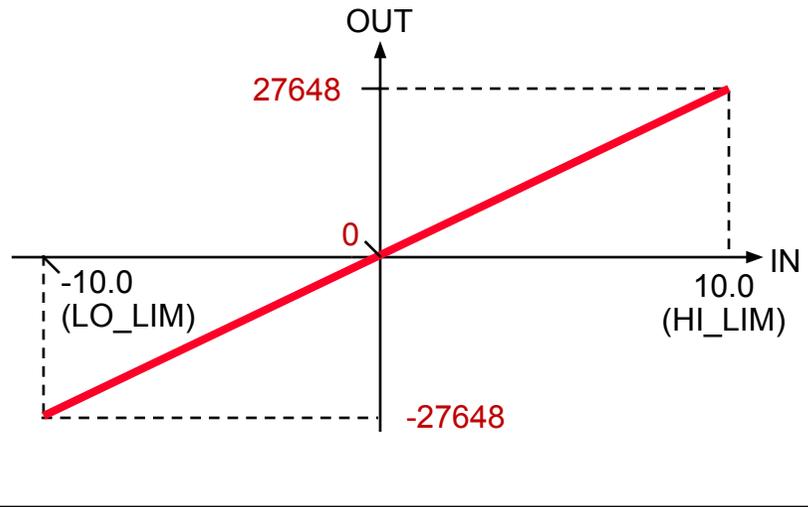
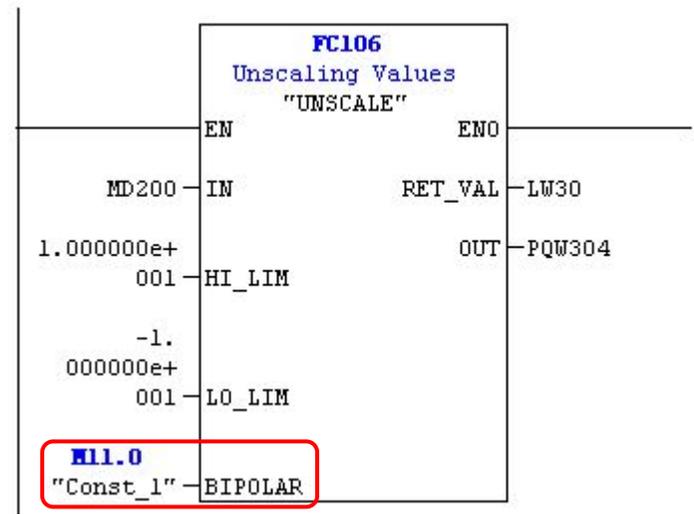


Масштабирование аналоговых выходных величин в Step-7

На выходе только положительные значения



На выходе как положительные, так и отрицательные значения



Системная информация. Тестирование и отладка.

- ▶ Основы алгебры логики
- ▶ Обзор модулей S7
- ▶ Проект. Конфигурирование станции
- ▶ Программные блоки FC/FB
- ▶ Блоки данных
- ▶ Приемы косвенной адресации
- ▶ Библиотечные программные модули
- ▶ Организационные блоки
- ▶ Модули обработки аналоговых сигналов
- Системная информация.
Тестирование и отладка
- ▶ Документирование проекта
- ▶ Расширение конфигурации системы
Сетевые решения

Системная информация – общий обзор CPU

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. In the project tree on the left, the 'CPU 315-2 DP' object is selected. A context menu is open, and the 'PLC' option is highlighted. A callout bubble with the text 'Правой клавишей' (Right mouse button) points to the context menu. The 'Module Information - CPU 315-2 DP' dialog box is open, displaying the following information:

Path: SCADA_412\SIMATIC 315\CPU 315-2 DP Operating mode of the CPU: RUN
 Status: OK Not a force job

Time System	Performance Data	Communication	Stacks
General	Diagnostic Buffer	Memory	Scan Cycle Time

Description: CPU 315-2 DP System Identification: SIMATIC 300
 Name: CPU 315-2 DP

Version:

Order No./ Description	Component	Version
6ES7 315-2AF03-0AB0	Hardware	1
---	Firmware	V 1.2.0

Rack: 0 Address: ---
 Slot: 2

Status: Module available and o.k.

Buttons: Close, Update, Print..., Help

Информация о CPU. Закладка "Memory"

Module Information - CPU 315-2 DP

Path: DVP_new\S7-300(Group_4)\CPU 315-2 DP Operating mode of the CPU: RUN
Status: OK Not a force job

Time System | Performance Data | Communication | Stacks
General | Diagnostic Buffer | **Memory** | Scan Cycle Time

Assignment:

(sizes in bytes)

	Load memory RAM + EPROM	Work Memory
Free:	91 570	106 626
Assigned:	39 502	24 446
Total:	131 072	131 072
Largest Free Block:	---	---
Max. Pluggable:	8 388 608	---

Free: (green)
Assigned: (blue)

Buttons: Compress, **Сжатие памяти**, Details Memory Area..., Close, Update, Print..., Help

Details on Load memory RAM + EPROM

Assigned:

	Bytes
Free:	91 570
Assigned:	39 502
Total:	131 072
Largest Free Block:	---
Max. Pluggable:	8 388 608

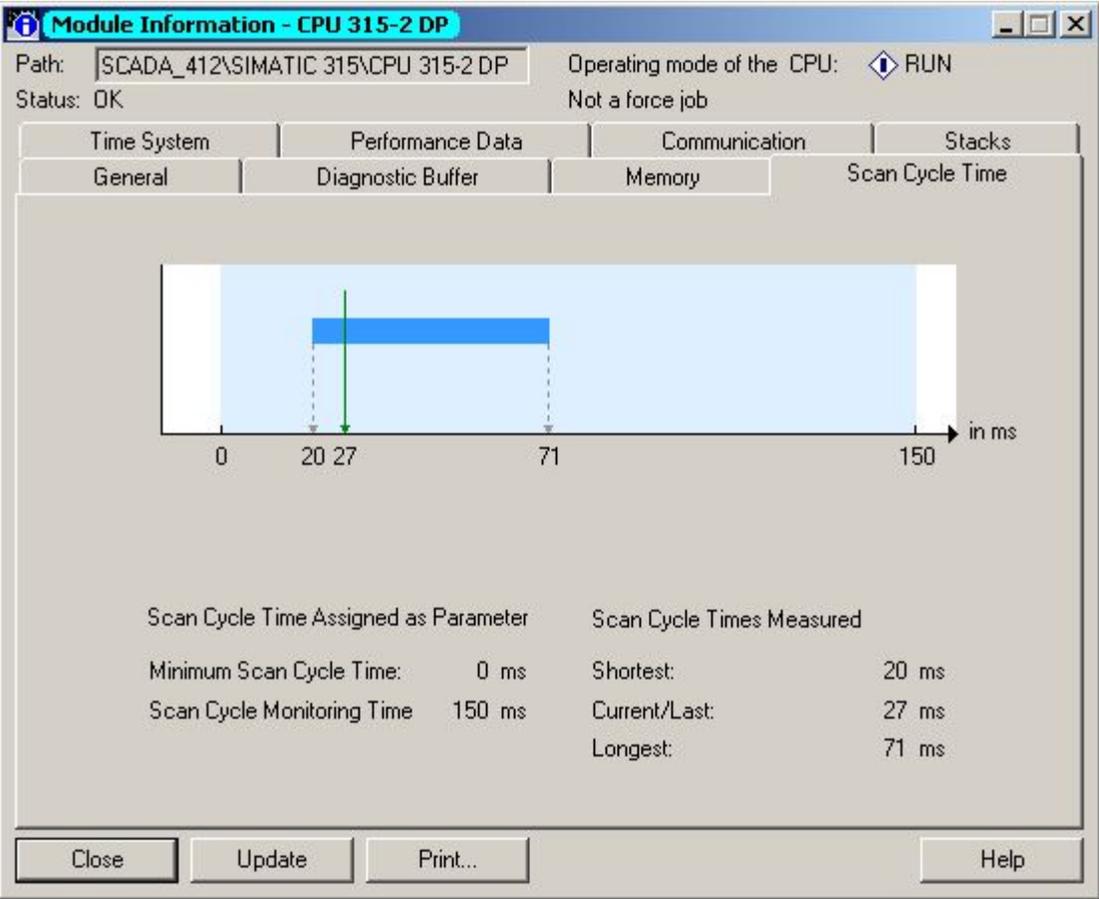
0% RAM
30% EPROM

Contents:

Memory Objects	No.	Bytes
Load objects (EPROM)	---	39 502

Buttons: Close, Print..., Help

Информация о CPU. "Scan Cycle Time " (время цикла)



Установка текущего времени в ПЛК

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with a project tree on the left and a main workspace on the right. A context menu is open over the 'CPU 315-2 DP' module, with the 'PLC' option selected. A secondary menu is open from 'PLC', with 'Set Time of Day...' highlighted. The 'Set Time of Day' dialog box is open, showing the following details:

- Path: DVP_new\S7-400(Group_6)\CPU 414-2 DP
- Online: Order No.: 6ES7 414-2XG04-0AB0
- Name: CPU 414-2 DP
- PG/PC time: 06/10/2013 01:55:12 PM
- Module time: 06/10/2013 01:53:27 PM
- Take from PG/PC
- Buttons: Apply, Close, Help

A green box with the text "Установка времени из программатора" (Installation of time from programmer) has a yellow arrow pointing to the "Take from PG/PC" checkbox. Another yellow arrow points to the "Apply" button. At the bottom of the dialog, there is a note: "Sets the time of day and date of the selected module."

Информация о CPU. «Performance Data» (Эксплуатационные данные)

Module Information - CPU 315-2 DP

Path: SCADA_412\SIMATIC 315\CPU 315-2 DP Operating mode of the CPU: RUN
Status: OK Not a force job

General Diagnostic Buffer Memory Scan Cycle Time
Time System Performance Data Communication Stacks

Organization Blocks:

No.	Function
OB1	Free scan cycle - start event: sta...
OB10	Time-of-day interrupt - start eve...
OB20	Time-delay interrupt - start event: ti...
OB35	Cyclic interrupt - default clock...
OB40	Hardware interrupt - start event...
OB80	Timing error
OB81	Power supply error
OB82	Diagnostic interrupt

System Blocks:

No.	Name	Symbol Comment
SFB0	CTU	Count Up
SFB1	CTD	Count Down
SFB2	CTUD	Count Up/Down
SFB3	TP	Generate a Pulse
SFB4	TON	Generate an On ...
SFB5	TOF	Generate an Off ...
SFB32	DRUM	Implement a seq...
SFC0	SET_CLK	Set System Clock

Address Areas:

Address type	Quantity	Area from	to / max. length
Process Image Inputs	1024 (Bits)	I0.0	I127.7
Process Image Outputs	1024 (Bits)	Q0.0	Q127.7
Bit Memory	2048 (Bits)	M0.0	M255.7
Timers	128	T0	T127
Counters	64	C0	C63
Local Data	1536 (Bytes)		
OB	14		16420 (Bytes)

Close Update Print... Help

Классификация ошибок и инструментов отладки

Ошибки, определяемые системой

Запись, индикация и оценка ошибок в контроллере (как правило: CPU -> **"STOP"**)

- Ошибка в модуле
- Короткое замыкание в сигнальном кабеле
 - Превышение времени цикла
- Ошибка программирования, например, вызов несуществующего блока.

Инструменты отладки:

- Module Information
- Диагностический буфер
 - Стек прерываний
 - Стек блоков
 - Локальный стек
- Hardware Diagnostics

Ошибки функционирования

Необходимые функции не выполняются или выполняются с ошибкой

- Ошибки процесса (датчик/исполнительное устройство, дефект проводки)
- Логические ошибки программирования, не обнаруженные при отладке

Инструменты отладки :

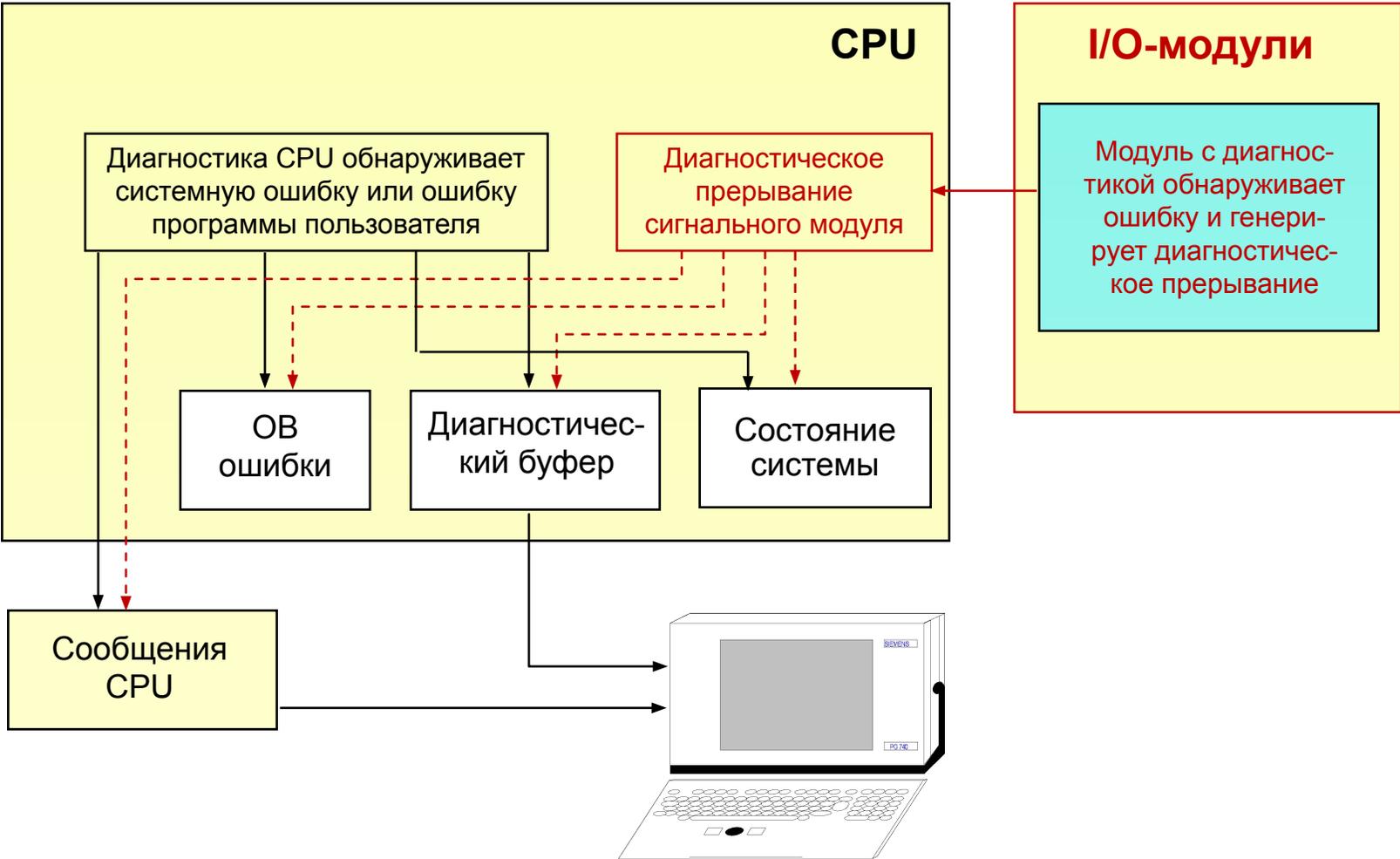
- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| • Watch table | Управление переменными |
| • Monitoring on/off | Просмотр программы OnLine |
| • Reference Data | Справочные данные |
| - Cross References | Перекрестные ссылки |
| - Assignment list | План использования переменных |
| - Call Structure | Структура вызовов |

Дополнительные возможности поиска ошибок:

- Функция "Force"
- Сравнение блоков в проекте и в ПЛК
- Использование точек останова (Breakpoint)



Системная диагностика - обзор



Системная диагностика - закладка : "Diagnostic Buffer"

Правой клавишей

Module Information - CPU 315-2 DP

Path: SCADA_412\SIMATIC 315\CPU 315-2 DP Operating mode of the CPU: RUN

Status: OK Not a force job

No.	Time of day	Date	Event
85	10:40:56.968 AM	05/14/2013	Distributed I/Os: station Failure
86	09:50:56.303 AM	05/14/2013	Mode transition from STARTUP to RUN
87	09:50:56.302 AM	05/14/2013	Request for manual warm restart
88	09:50:56.153 AM	05/14/2013	Mode transition from STOP to STARTUP
89	09:50:48.769 AM	05/14/2013	Distributed I/Os: End of the synchronization with a D...
90	09:50:42.798 AM	05/14/2013	STOP caused by PG stop operation or by SFB 20 "S...
91	09:48:11.947 AM	05/14/2013	Mode transition from STARTUP to RUN
92	09:48:11.946 AM	05/14/2013	Request for manual warm restart

Details on Event: 85 of 100 Event ID: 16# 39C4

Distributed I/Os: station Failure
 Address of the affected DP slave: station number: 4
 DP master system ID: 1
 Log. base address of the DP slave: Input address: 1022
 Log. base address of the DP master: 1023
 Requested OB: Rack failure OB (OB86)

Buttons: Save As..., Settings..., Open Block, Help on Event, Close, Update, Print..., Help

Интерпретация сообщений в диагностическом буфере

Итог анализа:
в блоке OB1
вызывается
блок FC2, не
загруженный
в ПЛК

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with several windows open. The 'Module Information - CPU 315-2 DP' window shows the CPU status as 'STOP' and 'Error'. The 'Diagnostic Buffer' window contains a table of events:

No.	Time of day	Date	Event
1	05:53:41.825 PM	07/24/2013	STOP
2	05:53:41.825 PM	07/24/2013	FC not
3	05:47:04.417 PM	07/24/2013	Mode t
4	05:47:04.416 PM	07/24/2013	Reques
5	05:47:04.321 PM	07/24/2013	Mode t
6	05:47:01.947 PM	07/24/2013	Power r
7	08:08:02.359 PM	07/09/2013	Power l
8	07:47:37.732 PM	07/09/2013	Mode t

The 'LAD/STL/FBD - [OB1 -- Work\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP ONLINE]' window shows a ladder logic network with a block labeled 'FC2' with 'EN' and 'ENO' terminals. A red dashed arrow points from the 'FC2' block in the ladder logic to the 'FC not' event in the diagnostic buffer. A yellow arrow points to the 'Open Block' button in the event details window.

Event details for event 1:

STOP caused by programming error (OB not loaded or Breakpoint in user program: Cyclic program (OB1)
Priority class: 1
OB number: 1
Module address: 28
Previous operating mode: RUN

Диагностика с использованием стеков В, I, L

Module Information - CPU 315-2 DP

Path: [Work\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP] Operating mode of the CPU: STOP

Status: Error Not a force job

General Diagnostic Buffer Memory Scan Cycle Time

Time System Performance Data Communication Stacks

B Stack:

Block	Symbol	1st DB	2nd DB
OB1

I Stack: Register Contents in Priority Class

Point of Interruption:

Priority class: 1, OB1

Interrupted block: OB 1

Continuation in block: OB 1

DBs Selected

L Stack: Local Data of OB1

Local Data Bytes (in hexadecimal format):

0	-	9:	11	03	01	01	C8	58	00	02	00	00
10	-	19:	00	05	13	07	24	17	53	41	82	44
20	-	21:	00	00								

Annotations:

- В В**-стеке (стек блоков) обозначены блоки, вызванные до момента ошибки.
- В I**-стеке (данные регистров) указано содержание аккумуляторов, регистров, слова состояния и др. (на момент прерывания).
- В L**-стеке (локальные данные) выведены значения временных переменных на момент прерывания.

Отображение диагностики оборудования "On-line ->HW"

The screenshot shows the SIMATIC Manager HW Config interface. On the left, a rack configuration table lists modules in slots 1 through 10. Slot 7 contains an AI2x12Bit module, which is highlighted with a blue selection bar and a callout bubble containing the text "Двойной щелчок" (Double click). The main window displays the "Module Information - AI2x12Bit ONLINE" dialog, which is open to the "Diagnostic Interrupt" tab. A yellow arrow points from this tab to a second, identical dialog window that is open to the "Standard Diagnosis of the Module" section. This second dialog shows the following error messages:

- External error
- Faulty module
- No external auxiliary voltage

The "Channel-Specific Diagnosis" section is also visible, showing a table with columns for "Channel no." and "Error".

Slot	Module	Order number
1		
2	CPU 314	6ES7 314-1A...
3		
4	DI32xDC24V	6ES7 321-1B...
5	DO32xDC24V/0.5A	6ES7 322-1B...
6	DI8/DO8x24V/0.5A	6ES7 323-1B...
7	AI2x12Bit	6ES7 331-7K...
8		
9		
10		

Двойной щелчок

Перезапуск ПЛК опцией “Operation Mode ->Warm Restart”

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with the 'Operating Mode' dialog box open. The dialog displays the following information:

- Path: Work\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP
- Online: Order number: 6ES7 315-2AF03-0AB0
- Name: (empty)
- Current Operating Mode: STOP
- Current keyswitch setting: RUN-P
- Current level of protection: 1
- Reason for current level of protection: ...
- Last operating mode: RUN

The 'Warm Restart' button is highlighted with a yellow arrow. The context menu for the PLC is also visible, with 'PLC' selected. A callout bubble contains the text 'Правой клавишей' (Right mouse button).

Правой клавишей



Блокировка режима "STOP" с помощью ОБ

Object name Symbolic name

- System data ...
- OB1
- OB121** PROG_ERR
- OB122** MOD_ERR
- FB1
- FC1
- FC2 Fault_block
- FC3
- FC105 SCALE
- FC106 UNSCALE
- DB1

Организационные блоки могут содержать инструкции, например, вывод сообщения об ошибке на экран системы визуализации.

Если в ПЛК загружены ОБ121 и ОБ122, то при обнаружении программных ошибок или ошибок в модулях ПЛК их регистрирует, но в режим "STOP" не переходит.

Module Information CPU 315-2 DP

Path: SCADA_412\SIMATIC 315\CPU 315-2 DP Operating mode of the module: **RUN**

Status: **Error** Not a force job

Time System	Performance Data	Communication	Stacks
General	Diagnostic Buffer	Memory	Scan Cycle Time

Description: CPU 315-2 DP System Identification: SIMATIC 300

Name: CPU 315-2 DP

Version:

Order No./ Description	Component	Version
6ES7 315-2AF03-0AB0	Hardware	1
...	Firmware	V 1.2.0

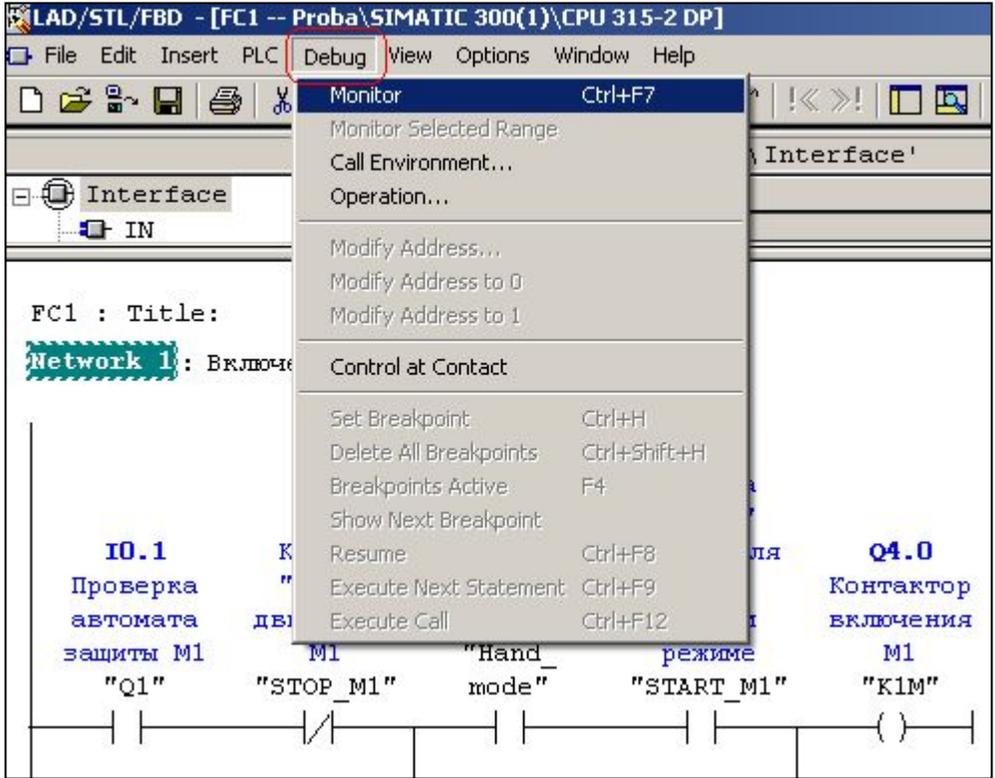
Rack: 0 Address: ...

Slot: 2

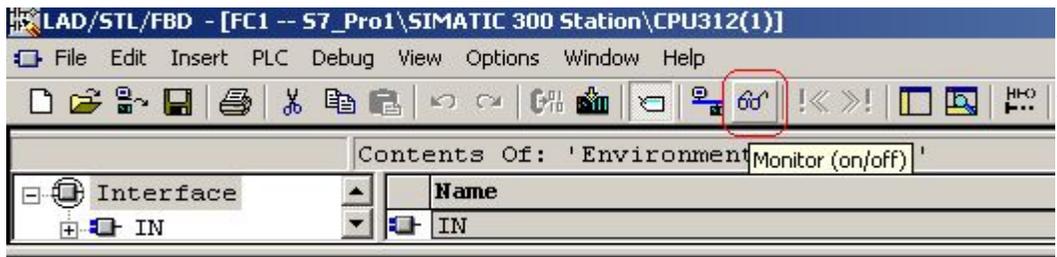
Status: Module available and o.k.
Error LED (SF)

Buttons: Close, Update, Print..., Help

Активация функции „Debug > Monitor“ (Кнопка «Очки»)

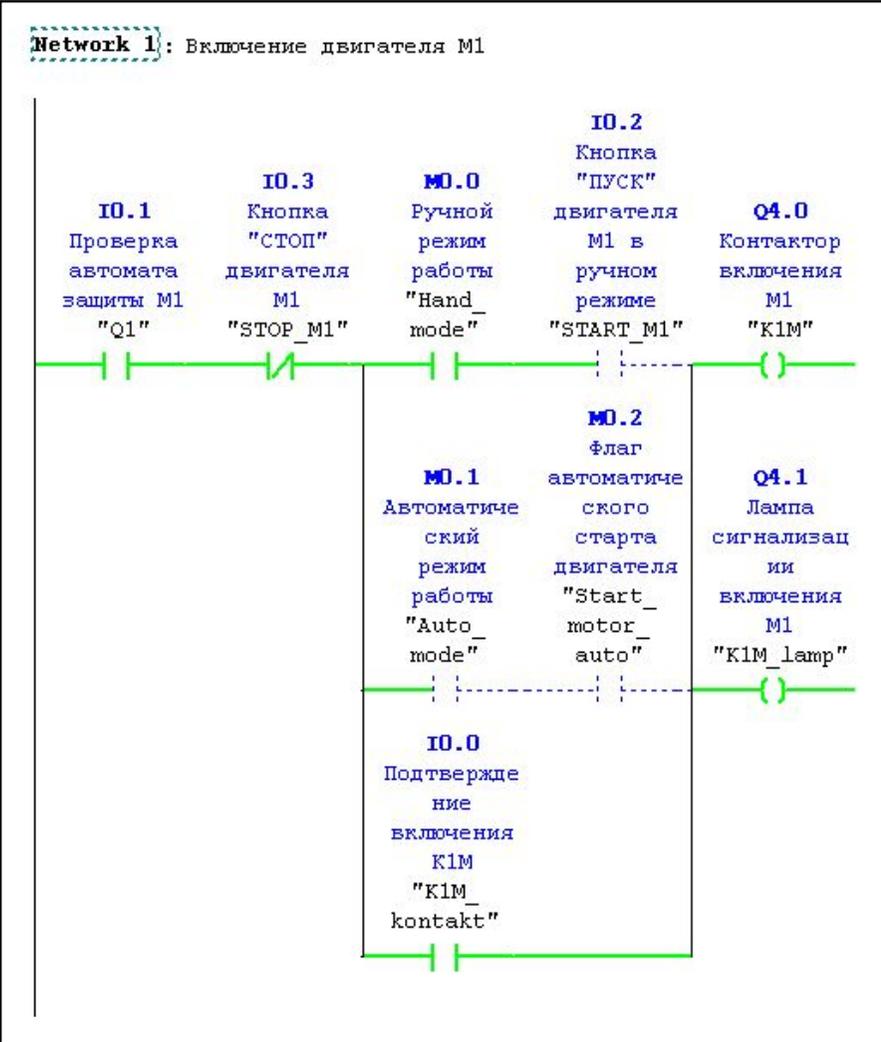


← Опция „Debug > Monitor“



← Кнопка «Очки» - аналог опции „Debug > Monitor“

„Debug > Monitor“. Просмотр состояния переменных в ПЛК



FC1 : Title:

Network 1: Включение двигателя M1

			RLO	STA
A	"Q1"	IO.1	1	1
AN	"STOP_M1"	IO.3	1	0
A(			1	1
A	"Hand_mode"	MO.0	1	1
A	"START_M1"	IO.2	0	0
O			0	1
A	"Auto_mode"	MO.1	0	0
A	"Start_motor_auto"	MO.2	0	0
O	"K1M kontakt"	IO.0	1	1
)			1	1
=	"K1M"	Q4.0	1	1
=	"K1M_lamp"	Q4.1	1	1



В представлении LAD нет флагов слова состояния процессора, но наглядность картины «прохождения тока по цепи» позволяет обойтись и без их анализа.



Информация, отображаемая в „Debug > Monitor“

Редактор LAD/STL/FBD -> Options ->Customize

... или
при активной функции
“Monitor”: правый щелчок мыши
на заголовке столбца

The 'Customize' dialog box shows the following options under 'Display of the Status Fields':

- Status Bit
- Result of Logic Operation
- Default Status
- Address Register 1
- Address Register 2
- Accumulator 2
- Activate New Breakpoints Imme
- DB Register 1
- DB Register 2
- Indirect
- Status Word

The 'Monitor' window displays the following data:

RLO	STA	STANDARD	DB1
0	0	200	
0	0	300	
0	0	500	
0	0	400	
0	0	900	

The context menu over the 'STANDARD' column header includes:

- Hide
- Show
- Dividing Lines
- Address Register 1
- Address Register 2
- Accumulator 2
- DB Register 2
- Indirect
- Status Word

Выбор режима просмотра

LAD/STL/FBD - [@FC1 -- My_Project\My_Station\CPU 314] ONLINE

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Monitor Ctrl+F7

Operation...

Process Operation
Permitted increase in scan cycle time from

Test Operation

an unnamed file

OK Cancel Help

FC1 : Exercise: Open a

Network 1: Simple logi

A I 0.0

AN I 0.1

= Q 4.1

Network 2: Calculation

L	O		0
T	MW	20	0
m001:	L	MW	20
L	I		1
+I			1
T	MW	20	1
L	I		10
<I			10
JC	m001		10

The statements are not being processed. RUN Abs Nw 2 Ln 1

Для большинства ЦПУ выбор

- Process Operation
- Test Operation

осуществляется в опции
"HW -> CPU -> Properties -> Protection"

В этом режиме все функции тестирования могут быть доступны без ограничений. Конечный статус программных циклов отображается при каждом их выполнении. Время цикла сканирования может быть значительно увеличено в соответствии с выполняемой функцией тестирования и вызвать STOP CPU из-за превышения контрольного времени цикла.

Функция "Go To Location" внутри программного блока

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with a ladder logic network (Network 3) and the 'Go To Location' dialog box open. A context menu is displayed over a coil in Network 3, with the 'Go To' option selected. The dialog box shows the selected location 'Const_1' and a table of block details.

Network 3: Включение режима "Подъем/опускание су...

Network 1: I1.4, I2.6, I2.5, Q1.1, Q1.0

Network 2: M100.0, I1.6, I0.2, Q0.7, Q0.6

Go To Location Dialog:

Address: Const_1

M 100.0 Const_1 Константа "1"

Block	Block symbol	Details	Typ...	Language
OB1		NW 1 Sta 2 /=	W	STL
FC1		NW 1 /A	R	LAD
FC1		NW 3 /A	R	LAD
OB1		NW 5 Sta 7 /A	R	STL
OB1		NW 7 Sta 7 /A	R	STL

Type of Access: All Selection: 1:W 2:RW 3:? 4:R

Overlapping access to memory areas

Buttons: Close, Starting Point, <<, >>, Help

Bottom status bar: Press F1 to get Help. offline Abs < 5.2 Nw 3 Insert

Правой клавишей

Таблица перекрестных ссылок

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. On the left, a tree view shows the project structure: Grinding_last > SIMATIC 300(1) > CPU 315-2 DP > S7 Program(1) > Blocks. A context menu is open over the 'Blocks' folder, with the 'Reference Data' option selected. A sub-menu is also open, showing the 'Display' option with the keyboard shortcut Ctrl+Alt+R. A callout bubble points to the 'Blocks' folder with the text 'Правой клавишей' (Right mouse button). The main table displays the following data:

Object name	Symbolic name	Created in language	Type	Version (Header)
System data	---	---	SDB	---
OB1		LAD	Organization Block	0.1
FC0		LAD	Function	0.1
FC1		LAD	Function	0.1
FC2		LAD	Function	0.1
		LAD	Function	0.1
		LAD	Function	0.1
		LAD	Function	0.1
		DB	Data Block	0.1
			Variable Table	0.1

Фильтр перекрёстных справочных данных

Ref - [S7 Program(1) (Cross-references) -- Grinding_last\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]

Reference Data Edit View Window Help

Filtered

Address (symbol)

- DB1.DBW0 (O...
- DB1.DBW2 (O...
- I 0.0 (S100.3)
- I 0.1 (S100.2)
- I 0.2 (S105)
- I 0.3 (S102)
- I 0.4 (S103)
- I 0.5 (S104)
- I 1.2 (S52)
- I 1.3 (S53)
- I 1.4 (S56)
- I 1.5 (S57)
- I 1.6 (S58)
- I 1.7 (S59_1)
- I 2.0 (S59_2)
- I 2.2 (S59_4)
- I 2.4 (Count_e...
- I 2.5 (S60_3)
- I 2.6 (S60_4)
- I 3.1 (S61_4)
- I 3.2 (S62_1)
- I 3.3 (S62_3)
- I 3.4 (S62_5)
- I 3.5 (S62_7)
- M 0.0 (MODE)

Filter reference data

Cross-references | Assignment | Program Structure | Unused Symbols

Show objects

- All
- Inputs
- Outputs**
- Bit Memory
- Counters
- Timers
- DBs
- FBs
- FCs
- SFBs, SFCs
- Per. inputs
- Periph. outp.

With number (e.g.: "1; 4-7" "*=any")

Display absolutely and symbolically

Sort according to access type

- 1: All
- 2: Sel.: 3: W 4: RW 5: ? 6: R
- 7: Only mult. assign. with oper. "="

Show columns

- Access type
- Block language

Save as default setting

Load Default Setting

OK Отмена Справка

Data will be displayed as filtered

8	Sta	5	/L
9	Sta	7	/L
3			/AN
1			/AN
1			/AN
4			/AN
2			/s

Функция “Go To Location” в таблице перекрестных ссылок

The screenshot shows two windows from SIMATIC Manager. The top window, titled 'Ref - [S7 Program(1) (Cross-references) -- Grinding_last\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]', displays a table of cross-references. The bottom window, titled 'LAD/STL/FBD - [FC0 -- Grinding_last\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]', shows a ladder logic diagram with a timer T13 and a coil Q0.0 circled in blue.

Address (symbol)	Block (symbol)	Type	Language	Location	Location
Q 0.0 (K2A)	FC0	R	LAD	NW 3 /AN	
		W	LAD	NW 2 /=	
Q 0.1 (K3A)	FC0	R	LAD		
Q 0.2 (K6A)	FC0	W	LAD		
Q 0.3 (Y1)	FC1	W	LAD		
Q 0.4 (Y2)	FC1	W	LAD	1 /=	
Q 0.5 (Y3)					
Q 0.6 (Y4)					
Q 0.7 (Y5)					
Q 1.0 (Y6)					
Q 1.1 (Y7)					
Q 1.2 (Y8)					
Q 1.3 (Set)					
Q 1.4 (Pulse)					

Правой клавишей

Contents Of: 'Environment\Interface'

Interface Name

Ladder Logic Diagram:

- Inputs: I2.2 (normally closed), I3.4 (normally open), M0.0 (normally open), I2.2 (normally open), I3.2 (normally open).
- Timer: T13, S_OFFFDT, TV = S5T#250MS.
- Output: Q0.1 (normally open), Q0.0 (coil, circled in blue).

Функция “Поиск” в таблице перекрестных ссылок

The screenshot shows the 'Ref - [S7 Program(1) (Cross-references) -- Grinding_Last\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]' window. The 'Find' dialog box is active, showing 'Find what: Q0.0'. The search range is set to 'From cursor position down'. The search criteria are checked for '1: Address (symbol)', '2: Block (symbol)', and '3: Type'. The search results table is displayed below, showing a list of addresses and their properties. The entry 'Q 0.0 (K2A)' is highlighted with a red box.

Address (symbol)	Block (symbol)	Type	Language	Location	Location
M 2.4 (Pulse_re...)	FC2	W	LAD	NW 1	/FP
M 2.6 (Pulse_re...)	FC3	W	LAD	NW 1	/FP
M 100.0 (Const...)	FC1	R	LAD	NW 1	/A
Q 0.0 (K2A)	FC0	R	LAD	NW 3	/AN
Q 0.1 (K3A)	FC0	R	LAD	NW 2	/AN
Q 0.2 (K6A)	FC0	W	LAD	NW 1	/=
Q 0.3 (Y1)	FC1	W	LAD	NW 1	/=
Q 0.4 (Y2)	FC1	W	LAD	NW 1	/=

План использования областей памяти I, Q, M, T, C

Ref - [S7 Program(1) (Assignment) -- Grinding_last\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]

Reference Data Edit View Window Help

No filter

Inputs, outputs, bit memory

A	7	6	5	4	3	2	1	0	B	W	D
IB 0			X	X	X	X	X	X			
IB 1	X	X	X	X	X	X					
IB 2		X	X	X		X		X			
IB 3			X	X	X	X	X				
QB 0	X	X	X	X	X	X	X	X			
QB 1				X	X	X	X	X			
MB 0		X		X	X	X	X	X			
MB 1	X			X	X	X	X	X			
MB 2		X		X							
MB 3											
MB 4											
MB 5											
MB 6											
MB 7											
MB 8											
MB 9											
MB 10											
MB 11											
MB 12											
MB 13											
MB 14											
MB 15											
MB 16											
MB 17											

Timers, counters

A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T 0- 9		T1	T2	T3	T4	T5				
T10-19		T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19
T20-29	T20		T22	T23	T24	T25	T26			
C 0- 9										

Отображены области памяти входов, выходов, меркеров

Отображены области таймеров и счетчиков

Press F1 to get Help. NUM

Структура программы

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface. On the left, the 'Program Structure' tree shows the hierarchy: S7 Program > OB1 [maximum: 24] > FC0. The 'Go To' field is set to 'OB1'. A context menu is open over the FC0 block, with 'Go To Block' selected. Two floating windows show the contents of the 'Environment\Interface'.

The top floating window shows 'Network 2: Title:' and a block labeled 'FC0'.

The bottom floating window shows 'Network 1: Включение К6 - подача СОЖ' with a ladder logic diagram:

```
graph LR
    I2_2[I2.2] --- AND1(( ))
    M0_0[M0.0] --- AND1
    AND1 --- I1_7[I1.7]
    AND1 --- I2_2_2[I2.2]
    I1_7 --- OR1(( ))
    I2_2_2 --- OR1
    OR1 --- Q0_2[Q0.2]
```

At the bottom of the interface, there are status indicators: 'Press F1 to get Help.', 'offline', 'Abs < 5.2', and 'NUM'.

Сравнение блоков

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with the 'Compare Blocks' dialog box open. The project tree on the left shows 'SCADA_412' with sub-items 'SIMATIC 412', 'SIMATIC 315', 'CPU 315-2 DP', 'S7 Program(1)', 'Sources', 'Blocks', 'CP 343-1', and 'SIMATIC PC Station(1)'. The 'Blocks' folder is expanded, showing a list of objects from 'System data' to 'FC107'. 'FC13' is selected, and a context menu is open over it with 'Compare Blocks...' highlighted. A yellow arrow points to the 'Compare' button in the dialog box.

Compare Blocks dialog box details:

- Type of comparison: ONLINE/Offline Path 1/Path 2
- Offline: SCADA_412\SIMATIC 315\CPU 315-2 DP\S7 Program(1)\Blocks
FC13 [Select...]
- ONLINE: ONLINE blocks on the PLC
[Select...]
- Including SDBs
- Execute code comparison Compare time stamp only
- Perform detailed comparison
- Including blocks created in different programming languages
- Buttons: Compare, Close, Help

Правой клавишей

Сравнение блоков – опция “Details”

The block comparison resulted in the following differences:

Path 1: SCADA_412\SIMATIC 315\CPU 315-2 DP\S7 Program(1)\Blocks
Storage Location: C:\STEP_programm\Scada_412

Path 2: ONLINE SCADA_412\SIMATIC 315\CPU 315-2 DP\S7 Program(1)\Blocks
Storage Location:

Block List:

Block
FC13

Блоки FC13 в проекте и в ПЛК не совпадают

Hide data blocks with different actual

Note:
The block codes are different

Properties	Path 1	Path 2 ONLINE
last code change	07/25/2013 10:17:28.953 AM	07/25/2013 10:15:49.125 AM
Last interface change	07/24/2013 11:44:21.687 AM	07/24/2013 11:44:21.687 AM
Block checksum	0x2AFB	0xF54D
Created in language	LAD	LAD
Total length of block	100 bytes	100 bytes
Length of local data	0 bytes	0 bytes
Length of MC7 code	8 bytes	8 bytes

Buttons: Close, Update, Print ..., Details..., Go To..., Help

Сравнение блоков – опция “Go To”

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for comparing two function blocks (FC13). The main window is titled "LAD/STL/FBD - FC13" and contains a menu bar (File, Edit, Insert, PLC, Debug, View, Options, Window, Help) and a toolbar. Two panels are open, each showing the contents of an environment:

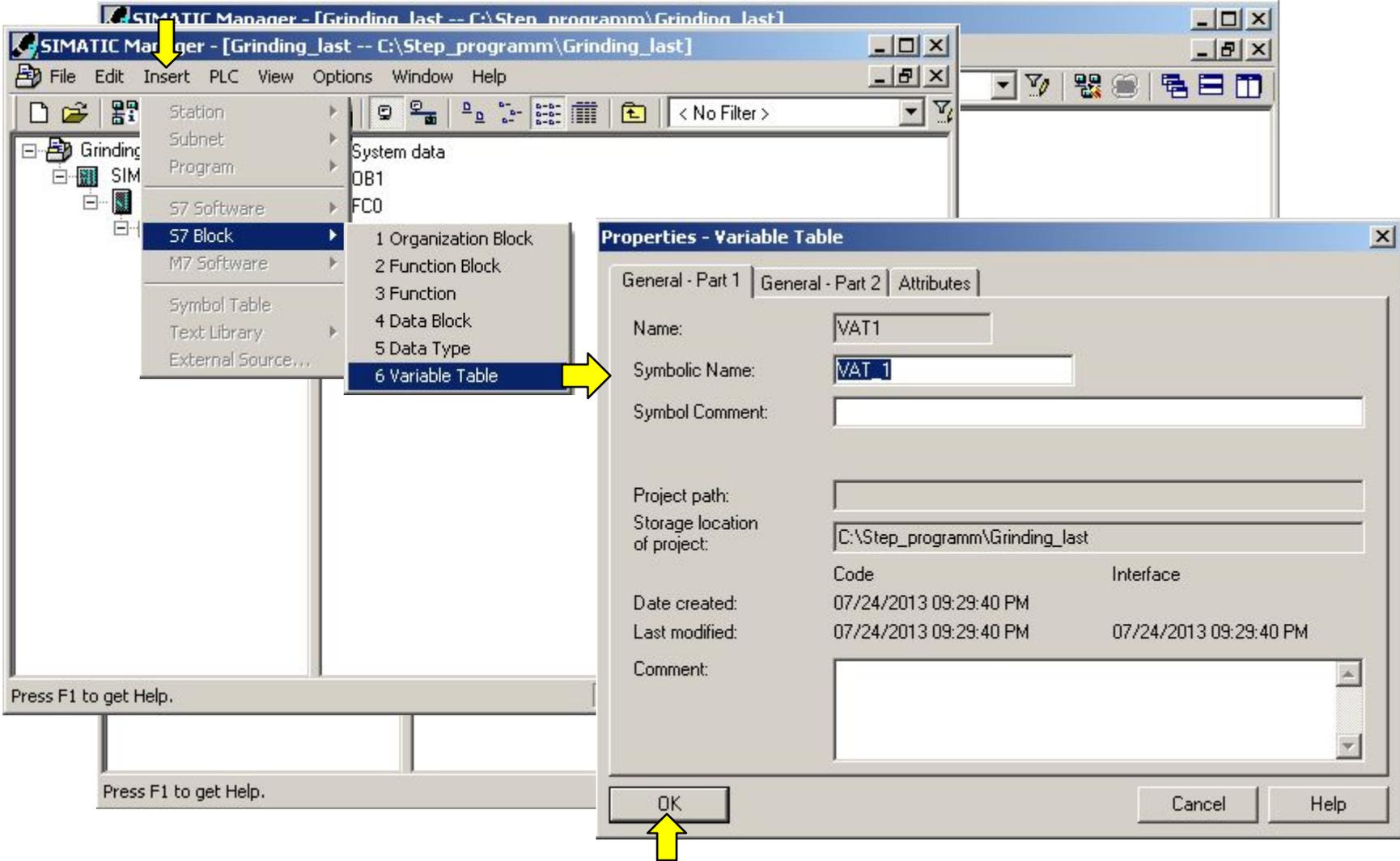
- Left Panel:** "FC13 -- SCADA_412\SIMATIC 315\CPU 315-2 DP". The ladder logic for Network 1 shows a coil with address **M 2.0** labeled "Spare merker".
- Right Panel:** "FC13 -- SCADA_412\SIMATIC 315\CPU 315-2 DP ONLINE". The ladder logic for Network 1 shows a coil with address **M 1.7** labeled "Check_ power".

At the bottom, the "Go To" comparison table shows the following entries:

SCADA_412\SIMATIC 315\CPU 315-2 DP\S7 Program(1)\Blo	SCADA_412\SIMATIC 315\CPU 315-2 DP\S7 Program(1)\Blocks\FC13
Network 1: Address 'M 2.0'	Network 1: Address 'M 1.7'

The status bar at the bottom indicates the system is in **RUN** mode with "Abs < 5.2".

Создание таблицы VAT



Просмотр таблицы VAT

Однократное считывание / изменение переменных

Циклическое чтение / изменение переменных

Задание точек инициации событий

Address	Name	Data Type	Status value	Modify value
1	I 6.			
2	I 3.		false	
3	I 6.		true	
4	I 3.		false	
5	M 5		false	
6	M 5		true	
7	M 5		false	
8	M 6		false	
9	Q 0		false	
10	Q 0		true	
11	T 34		SST #17s300ms	
12	T 35		SST #0ms	
13	MW 1		1	
14	MW 104	"Attribute_MW-2"	DEC	1
15	PIW 292	"Near/right_pressure"	DEC	6912
16	PIW 302	"Long/left_pressure"	DEC	6872
17	DB3.DBD 90	"analog_meas_db".Near_right_tarir	FLOATING_POINT	9.097222
18	DB3.DBD 94	"analog_meas_db".Long_left_tarir	FLOATING_POINT	7.96007
19				

Отладка. Управление выходами в режиме Stop

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with the 'PLC' menu open. A yellow arrow points to the 'PLC' menu, and a green arrow points to the 'Monitor/Modify Variables' option. The background window displays a table of PLC components.

Created in language	Size in the work me...	Type
---	---	SDB
LAD	252	Organization Block
LAD	126	Function
LAD	162	Function
LAD	450	Function
LAD	532	Function
LAD	118	Function
LAD	80	Function
DB	44	Data Block

Отладка. Управление выходами в режиме Stop

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The 'Variable table1' window is active, displaying a table with columns 'Address' and 'Symbol'. The table contains the following data:

	Address	Symbol
1	PQB 0	
2	PQB 1	
3		

The 'Variable' menu is open, showing options such as 'Trigger...', 'Monitor', 'Modify', 'Update Monitor Values', 'Activate Modify Values', 'Modify Address to 1', 'Modify Address to 0', 'Enable Peripheral Outputs', 'Display Force Values', 'Force', 'Stop Forcing', and 'Modify Value as Comment'. The 'Enable Peripheral Outputs' option is highlighted, and a dialog box is displayed over it. The dialog box contains a warning icon and the following text:

Enable peripheral outputs (1491:5040)

Caution:
With the function ?Enable Peripheral Outputs,? you are turning off Output Disable (OD). When this happens, all output modules are enabled. Analog output modules output their last value.

Do you want to execute ?Enable Peripheral Outputs??

Buttons: Yes, No, Help

The status bar at the bottom shows 'Grinding_last\SIMATIC 300(1)' and a red 'STOP' indicator.

Отладка. Управление выходами в режиме Stop

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with the 'Variable table' menu open. The menu items are:

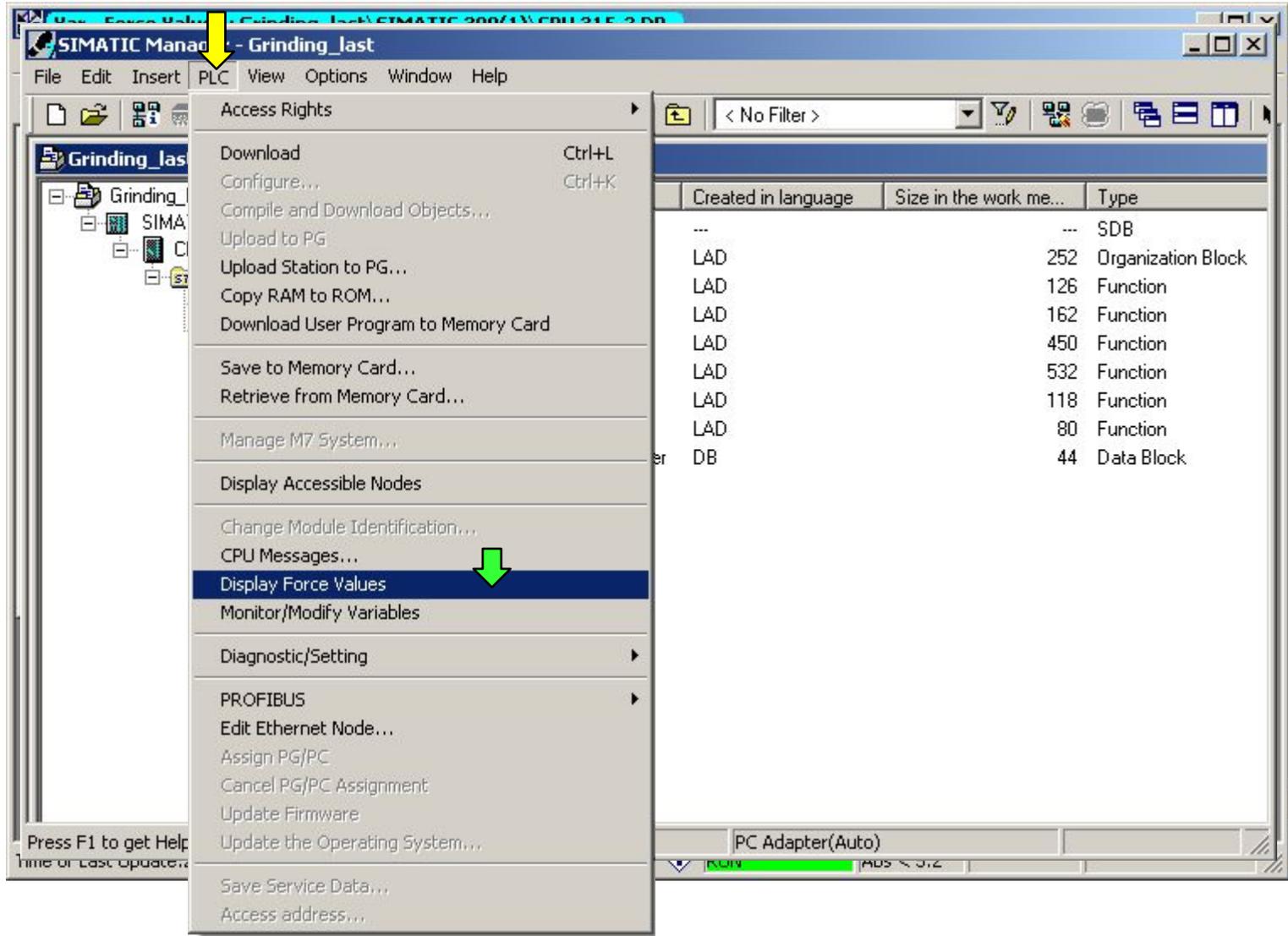
- Trigger... (Ctrl+R)
- Monitor (Ctrl+F7)
- Modify (Ctrl+F9)
- Update Monitor Values (F7)
- Activate Modify Values (F9)** (highlighted with a blue box and a green arrow)
- Modify Address to 1 (Ctrl+1)
- Modify Address to 0 (Ctrl+0)
- ✓ Enable Peripheral Outputs (Shift+F9)
- Display Force Values (Alt+F2)
- Force
- Stop Forcing
- Modify Value as Comment (F3)

Two text boxes provide additional instructions:

- Top box: "На выходных модулях в байтах PQB 0 и PQB 1, станут активны выходы, заявленные «1» в столбце «Modify Value»" (On output modules in bytes PQB 0 and PQB 1, outputs declared as '1' in the 'Modify Value' column will become active).
- Bottom box: "Для выхода из режима необходимо деактивировать функцию" (To exit the mode, it is necessary to deactivate the function).

The status bar at the bottom shows the system is in a STOP state.

Принудительное изменение переменных с функцией "Force"



Принудительное изменение переменных с функцией "Force"

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The 'Variable' menu is open, and the 'Force' option is highlighted with a green arrow. A dialog box titled 'Force (1491:5051)' is displayed in the foreground, containing a warning icon and the following text: 'Caution: Forcing with the S7-300! You cannot use ?Delete Force? to end a Force job that has been started (not by ending this application). Do you want to continue this action?'. The 'Yes' button is highlighted with a white arrow. In the background, a table lists variables:

	Address	Symbol
1	I 0.0	"S100"
2	Q 0.0	"K2A"
3	Q 0.1	"K3A"
4		

At the bottom of the window, the status bar shows 'Time of Last Update:21:34:48', a 'RUN' indicator, and 'Abs < 5.2'.

Принудительное изменение переменных с функцией "Force"

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. At the top, a window titled 'Var - Force Values : Grindng_last\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP' is open. Below the menu bar, there is a toolbar and a table of force values. The table has columns for 'Address' and 'Syn'. The first three rows are highlighted with a blue box, and a white arrow points to the 'Force Value' column. A context menu is open over the table, with 'Stop Forcing' selected. A dialog box titled 'Delete force (1491:5033)' is displayed in the foreground, with a green arrow pointing to the 'Yes' button. At the bottom, the CPU status bar shows 'FRCE' and 'RUN' indicators.

	Address	Syn
1	I 0.0	"S1
2	Q 0.0	"K2
3	Q 0.1	"K3
4		

Эти переменные установлены в состояние, заявленное в столбце "Force Value", независимо от команд опроса и присвоения

Для выхода из режима необходимо воспользоваться этой и только этой опцией. Не забывайте выйти из режима!

Информация о включенном режиме "Force". На передней панели ЦПУ горит светодиод "FRCE"

Пошаговая отладка программы

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with a tree view on the left and a table of objects on the right. The tree view shows the project structure: Grinding_last > SIMATIC 300(1) > CPU 315-2 DP > S7 Program(1) > Blocks. The table lists various objects with their properties.

Object name	Symbolic name	KNOW HOW protection	Load memory	Created in language	Size in the wc
System data	---	---	---	---	---
OB1	---	---	RAM	LAD	
FC0	---	---	FSDB	LAD	
FC1	---	---	RAM	LAD	
FC2	---	---	RAM	LAD	
FC3	---	---	RAM	LAD	
FC4	---	---	RAM	LAD	
FC13	---	---	RAM	LAD	
Operation_number	---	---	RAM	DB	
		Yes	---	STL	
		Yes	---	STL	
		Yes	---	STL	
SFB3	---	Yes	---	STL	
SFB4	---	Yes	---	STL	
SFB5	---	Yes	---	STL	
SFB32	---	Yes	---	STL	
SFC0	---	Yes	---	STL	
SFC1	---	Yes	---	STL	
SFC2	---	Yes	---	STL	
SFC3	---	Yes	---	STL	
SFC4	---	Yes	---	STL	
SFC5	---	Yes	---	STL	
SFC6	---	Yes	---	STL	
SFC7	---	---	---	STL	

Callout bubble text: Двойной щелчок

Пошаговая отладка программы

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for a SIMATIC 300(1) CPU 315-2 DP. The main window displays a ladder logic network for FC13. The 'View' menu is open, and the 'Breakpoint Bar' option is highlighted with a yellow arrow. The status bar at the bottom indicates the system is in 'RUN' mode.

FC13 : Title:

Network 1: Title:

L	MW
L	MW
+I	
T	MW
L	0
<>I	
SPB	_001
SPA	_002
001: L	MW
L	10
+I	
T	MW
SPA	_003
002: L	MW
T	MW
003: BE	

View Menu:

- Overviews Ctrl+K
- Details
- PLC Register
- LAD Ctrl+1
- STL Ctrl+2
- FBD Ctrl+3
- Data View Ctrl+4
- Declaration View Ctrl+5
- Display with ▶
- Zoom In Ctrl+Num+
- Zoom Out Ctrl+Num-
- Zoom Factor...
- ✓ Toolbar
- ✓ Breakpoint Bar
- ✓ Status Bar
- Column Width...
- Display Columns... F11
- Update F5

Status Bar: Press F1 to get Help. RUN Abs < 5.2 Nw 1 Ln 1 Insert

Пошаговая отладка программы

Активизация точки останова
Выбор точки останова

FC13 : Title:

Network 1: Title:

L	MW	20
|	L	MW 22
	+I	
	T	MW 24
	L	0
	<>I	
	SPB	_001
	SPA	_002
001:	L	MW 24
	L	10
	+I	
	T	MW 26
	SPA	_003
002:	L	MW 24
	T	MW 26
003:	BE	

Press F1 to get Help.

RUN Abs < 5.2 Nw 1 Ln 2 Insert

Пошаговая отладка программы

FC13 : Title:

Network 1 : Title:

```
L MW 20
L MW 22
+I
T MW 24
L 0
<I
SPB _001
SPA _002
001: L MW 24
L 10
+I
T MW 26
SPA _003
002: L MW 24
T MW 26
003: BE
```

PLC register contents

Status Word

/FC STA OS CC 0 BR

RLO OR OV CC 1

ACC 1: a ACC 2: 15e

AR 1: 0.0 AR 2: 0.0

GlobDB: InstDB:

Press F1 to get Help. ● HOLD Abs < 5.2 Nw 1 Ln 11 Insert

Точка останова

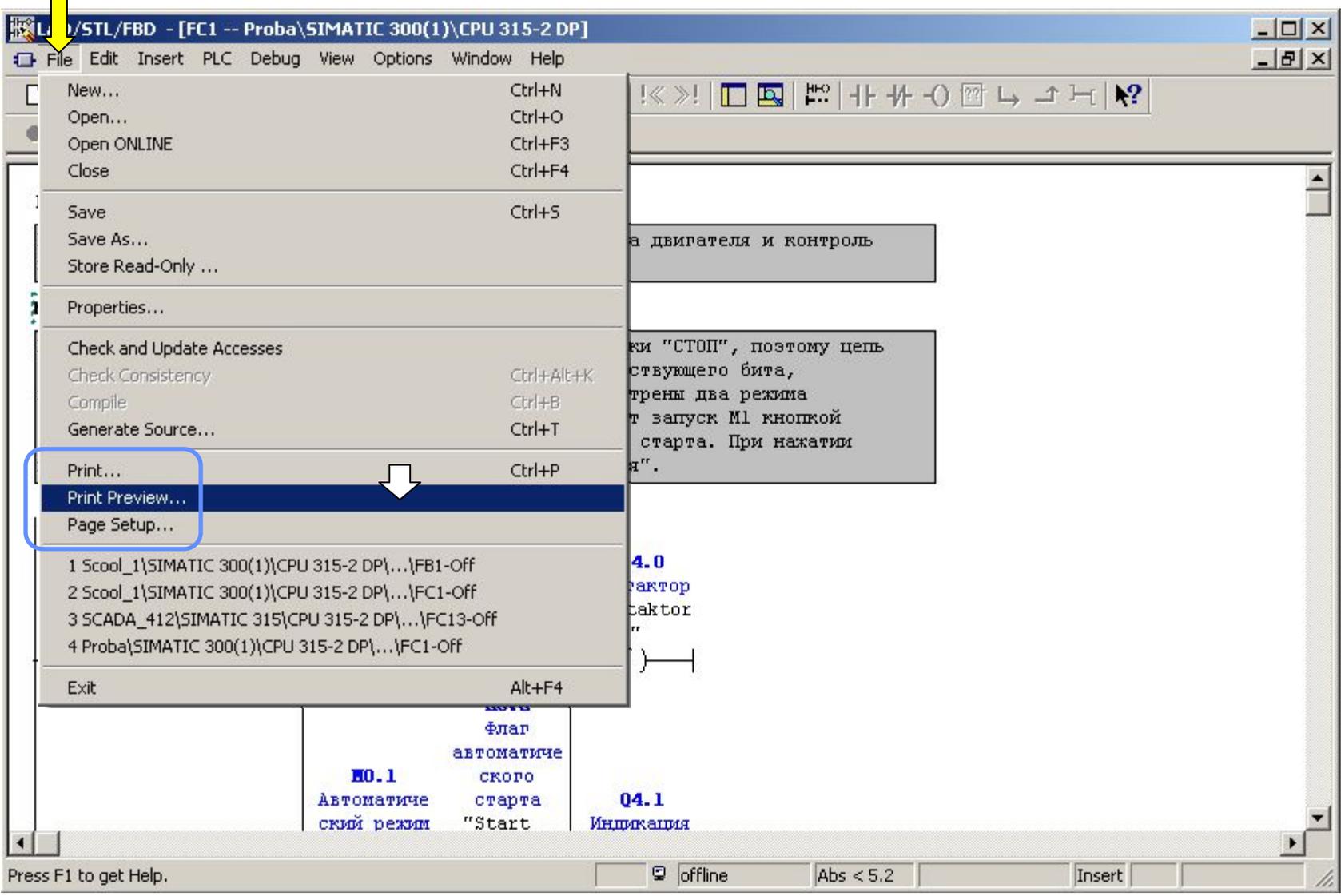
Пошаговый переход к следующей инструкции

Следующая инструкция

Документирование проекта

-  Основы алгебры логики
-  Обзор модулей S7
-  Проект. Конфигурирование станции
-  Программные блоки FC/FB
-  Блоки данных
-  Приемы косвенной адресации
-  Библиотечные программные модули
-  Организационные блоки
-  Модули обработки аналоговых сигналов
-  Системная информация.
Тестирование и отладка
-  Документирование проекта
-  Расширение конфигурации системы
Сетевые решения

Документирование блока



Просмотр страницы перед печатью

LAD/STL/FBD - [FC1 -- Proba\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]

Print... Next Page Prey Page Two Pages Zoom In Zoom Out Close

Network: 1 Команда включения контактора

В цепи включения задействован замыкающий контакт кнопки "СТОП", поэтому цепь собирается, когда сигнала с нее нет. Значение соответствующего бита, прочитанного в памяти входов, инвертируется. Предусмотрены два режима включения: ручной и автоматический. Ручной предполагает запуск M1 кнопкой "ПУСК", в автоматическом работает флаг автоматического старта. При нажатии кнопки "СТОП" или срабатывании защиты цепь "рассыпается".

IO.1 Блок-контакт автомата "Q"

IO.3 Кнопка "СТОП" "Button STOP"

MO.0 Ручной режим "Hand mode"

IO.2 Кнопка "СТАРТ" "Button START"

Q4.0 Контакт "Kontaktor"

MO.2 Флаг автоматического старта "Start motor auto"

MO.1 Автоматический режим "Auto mode"

Q4.1 Индикация работы "Lamp"

IO.0 Подтверждение включения K1M "K1M kontakt"

Page 1 of 2 offline Abs < 5.2 Insert

Документирование таблицы символов

The screenshot shows the 'Symbol Table Editor' window. The 'File' menu is open, and 'Print Preview...' is selected. A yellow arrow points to the 'Symbol Table' menu item, and a white arrow points to 'Print Preview...'. The background shows a table of symbols with columns for name, type, address, and description.

Symbol Name	Type	Address	Description
Const_0	M	11.1	BOOL
PROG_ERR	OB	121	OB 121 Programming Error
MOD_ERR	OB	122	OB 122 Module Access Error
Kontaktor	Q	4.0	BOOL Контакттор
Lamp	Q	4.1	BOOL Индикация работы
Wait_start	T	1	TIMER Таймер ожидания старта

Просмотр перед печатью

Symbol Editor - [S7 Program(9) (Symbols) -- Proba\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]

Print... Next Page Prey Page Two Pages Zoom In Zoom Out Close

SIMATIC Proba\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP\S7 Program(9)\Symbols

Properties of symbol table

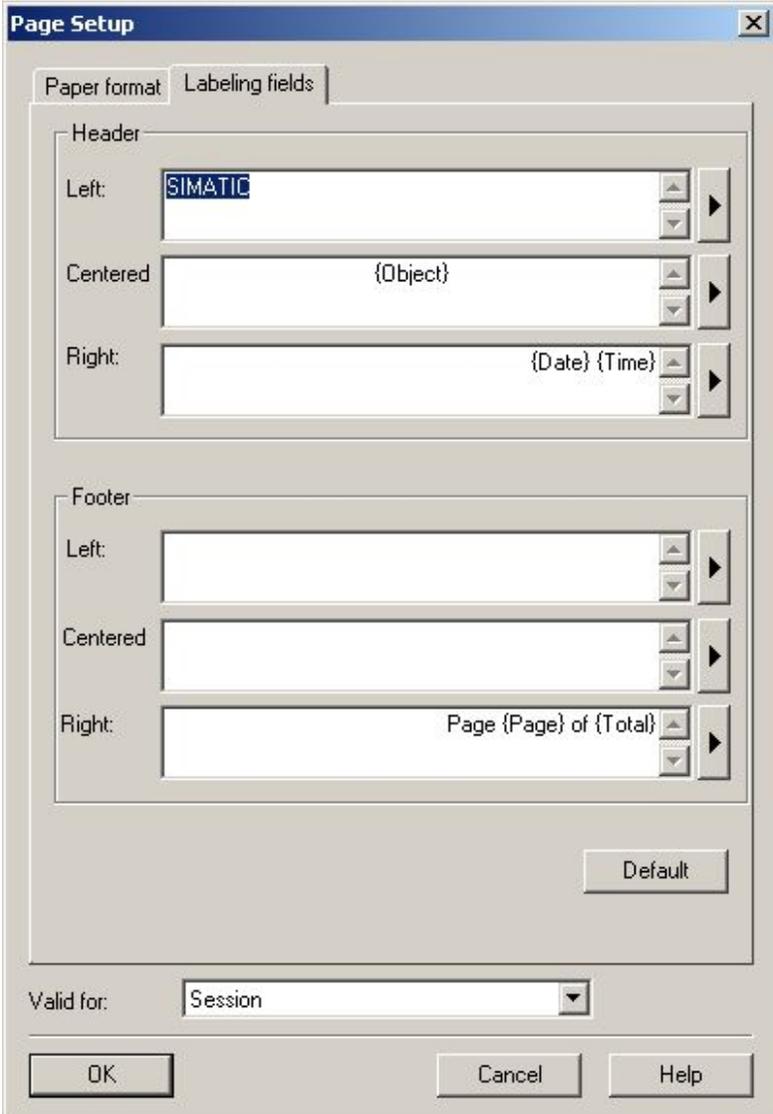
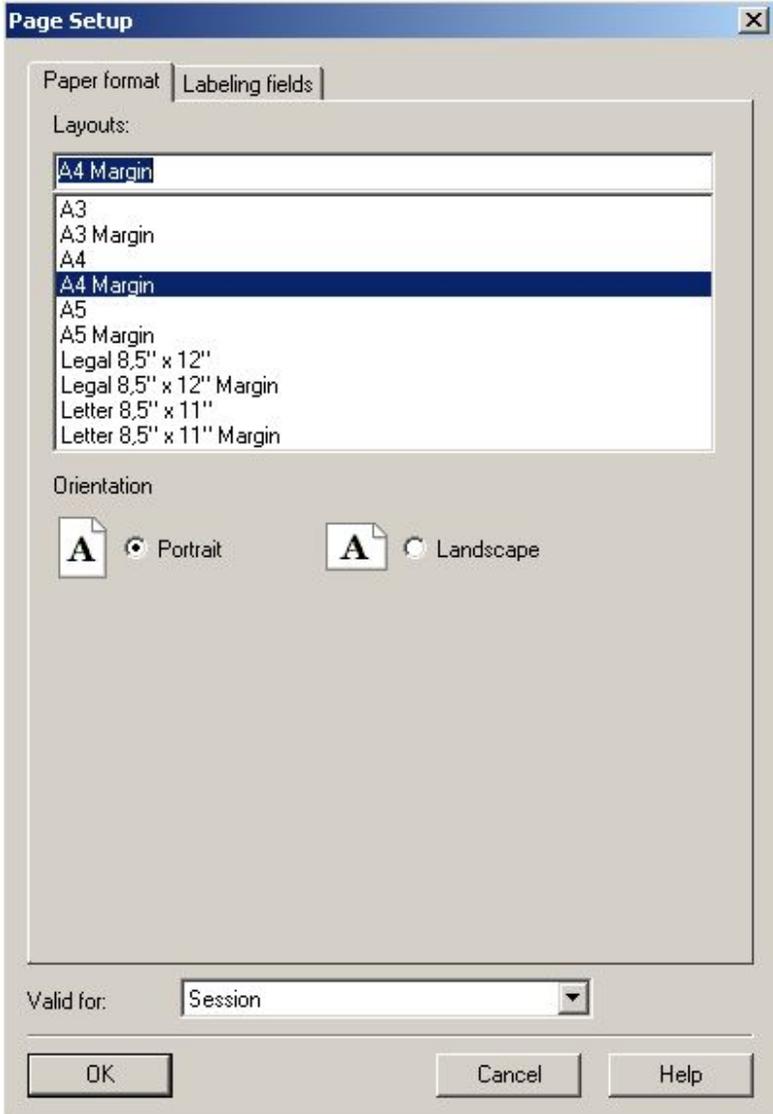
Name: Symbols
 Author:
 Comment:
 Created on: 05/31/2013 03:36:13 PM
 Last modified on: 07/31/2013 10:51:26 AM
 Last filter criterion: All Symbols
 Number of symbols: 20/20
 Last Sorting: Address Ascending

Status	Symbol	Address	Data type	Comment
	Fault_block	FC 2	FC 2	Блок обработки ошибок
	K1M_kontakt	I 0.0	BOOL	Подтверждение включения K1M
	Q	I 0.1	BOOL	Блок-контакт автомата
	Button_START	I 0.2	BOOL	Кнопка "СТАРТ"
	Button_STOP	I 0.3	BOOL	Кнопка "СТОП"
	Hand_mode	M 0.0	BOOL	Ручной режим
	Auto_mode	M 0.1	BOOL	Автоматический режим
	Start_motor_auto	M 0.2	BOOL	Флаг автоматического старта
	Fault	M 0.3	BOOL	Ошибка запуска

Page 1 NUM



Параметры страницы

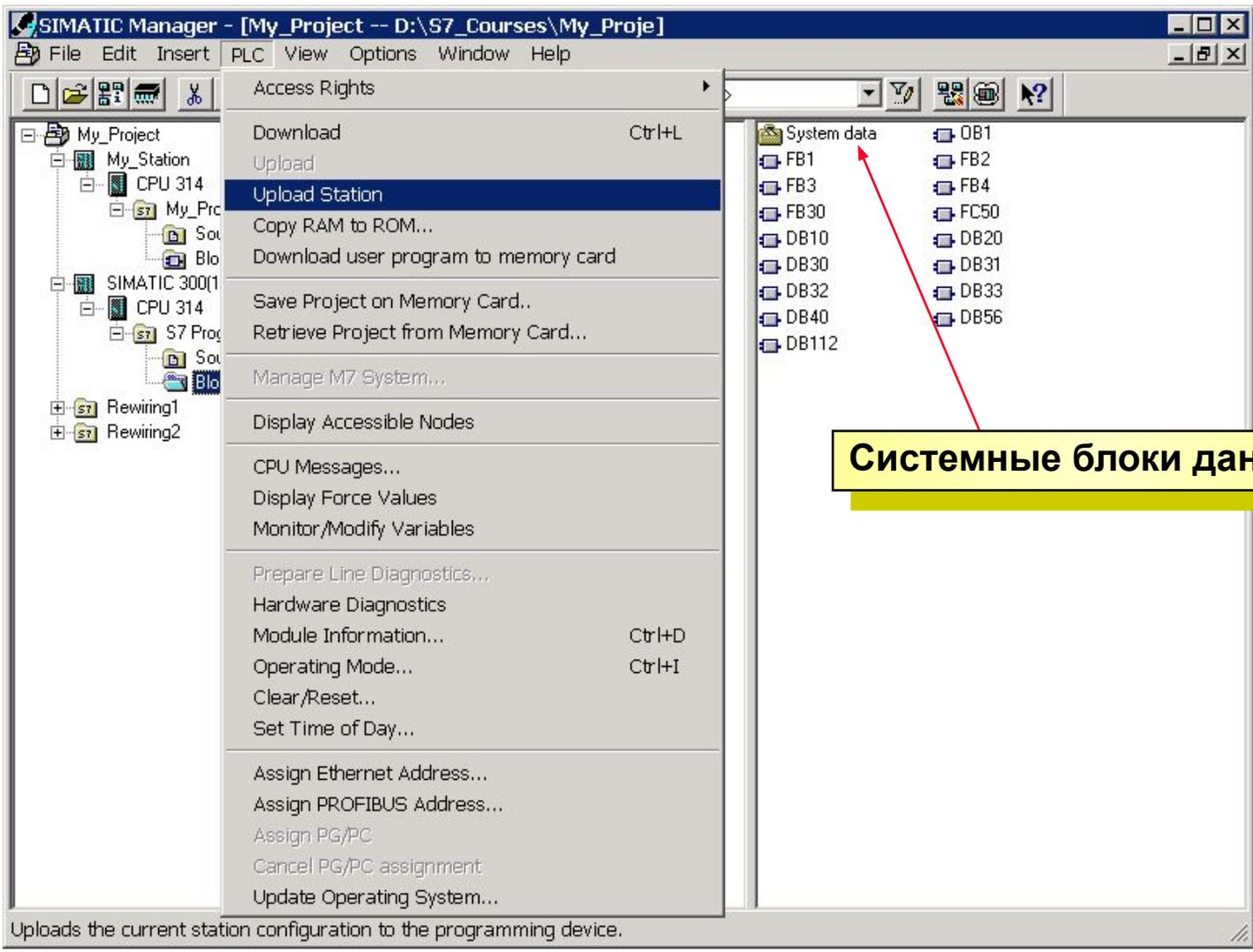


Экспорт таблицы символов

The screenshot shows the Symbol Editor interface with the 'Export...' menu item highlighted. A white arrow points to this menu item. A yellow arrow points from the 'Export...' menu item to the 'Export' dialog box. The dialog box shows the file format selection dropdown menu open, with 'ASCII Format (*.ASC)' selected.

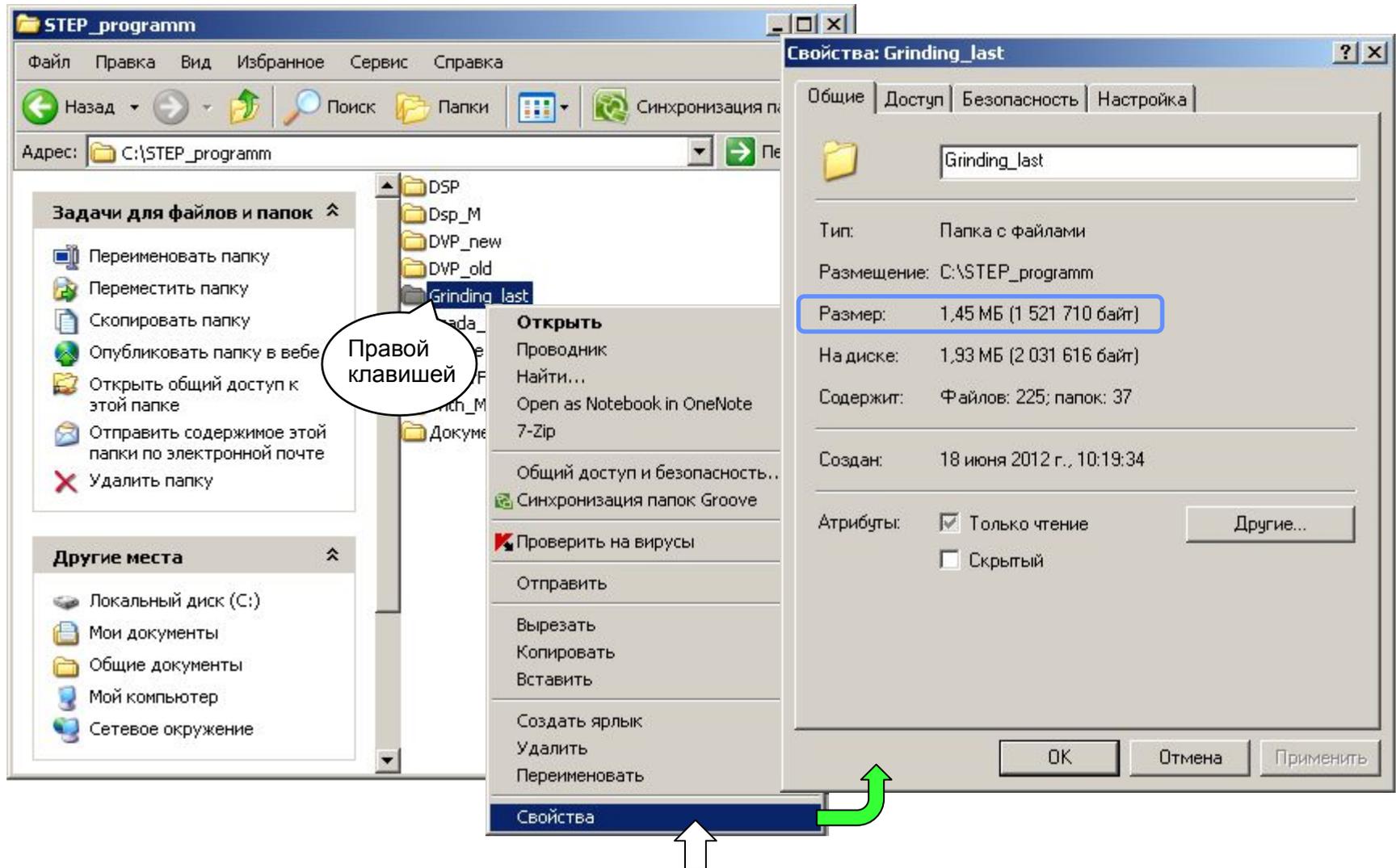
Line	Symbol	Address	Symbol	Address	Symbol	Address
15	Const_0	M 11.1	BOOL			
16	PROG_ERR	OB 121	OB	122	OB	122
17	MOD_ERR	OB 122	OB	122	OB	122
18	Kontaktor	Q 4.0	BOOL			
19	Lamp	Q 4.1	BOOL			
20	Wait_start	T 1	TIMER			
21						

Считывание программы из CPU в программатор



Системные блоки данных

Определение размера проекта



Архивация проекта встроенным архиватором (*.zip)

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The 'File' menu is open, and the 'Archive...' option is highlighted. A yellow arrow points to this menu item. The 'Archiving' dialog box is open, showing a list of projects. The 'Grinding_last' project is selected. A green arrow points to the 'OK' button at the bottom of the dialog box.

Name	Storage path
DVP_old	C:\STEP_programm\DVP_old
example	D:\Project\example
Grinding_last	C:\STEP_programm\Grinding_last
Proba	D:\Work
Proba	D:\Scool
SCADA_412	C:\STEP_programm\Scada_412
Scool_1	D:\Project\Scool_1

Selected: 1

User projects: 1
Libraries:
Sample projects:
Multiprojects:

Архивация проекта встроенным архиватором (*.zip)

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with the following components:

- Project Tree:** Grinding_last > SIMATIC 300(1) > CPU 315-2 DP > S7 Program(1) > Sources > Blocks
- Object List:**

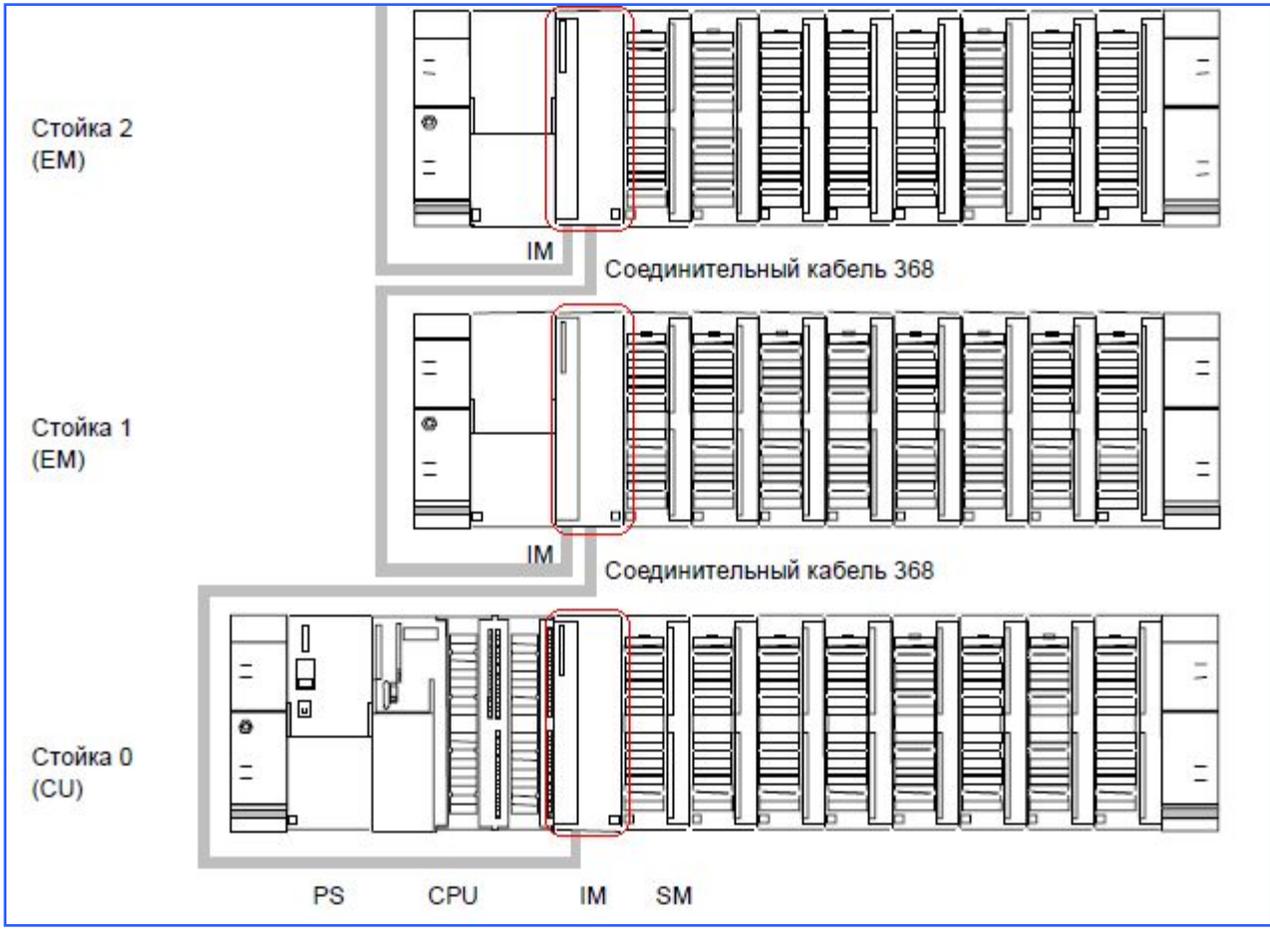
Object name	Symbolic name	Created in language	Type
System data	---	---	SDB
OB1		LAD	Organization Block
FC0		LAD	Function
FC1		LAD	Function
FC2		LAD	Function
FC3		LAD	Function
FC4		LAD	Function
DB1		LAD	Function
- Archive - Options Dialog:**
 - Archive on multiple data media: No (selected)
 - Options: 700 MB, 650 MB, 1.4 MB
 - Check Consistency:
 - Buttons: OK (highlighted with a green arrow), Cancel, Help
- Archive_programm Window:**
 - Address: C:\STEP_programm\Archive_programm
 - File List:

Имя	Размер	Тип
DVP_new.zip	9 798 КБ	Сжатая ZIP-папка
Grinding.zip	823 КБ	Сжатая ZIP-папка
Vyncke.zip	1 126 КБ	Сжатая ZIP-папка

Расширение конфигурации. Сетевые решения

-  Основы алгебры логики
-  Обзор модулей S7
-  Проект. Конфигурирование станции
-  Программные блоки FC/FB
-  Блоки данных
-  Приемы косвенной адресации
-  Библиотечные программные модули
-  Организационные блоки
-  Модули обработки аналоговых сигналов
-  Системная информация.
Тестирование и отладка
-  Документирование проекта
-  **Расширение конфигурации системы
Сетевые решения**

Схема расширения стоек S7-300 с помощью модулей IM 360/IM 361



Конфигурация расширения стоек S7-300 с помощью IM 360/IM 361

The screenshot shows the SIMATIC HW Config interface for a SIMATIC 300(1) system. The main window displays three rack configurations:

- (0) UR:** A table showing the components of the main rack:

1	
2	CPU 315-2 DP
X2	DP
3	IM 360
4	DI16xDC24V
5	DO16xDC24V/0.5A
6	AI8x12Bit
7	AO4x12Bit
8	
9	
10	
11	
- (2) UR:** An empty rack configuration table with slots 1 through 11.
- (1) UR:** Another empty rack configuration table with slots 1 through 11.

On the right side, a component catalog is visible. The 'SIMATIC 300' folder is expanded, showing sub-folders like C7, CP-300, CPU-300, FM-300, Gateway, IM-300, M7-EXTENSION, PS-300, RACK-300, and SM-300. The 'M7-EXTENSION' and 'Rail' items are highlighted with blue boxes. Red arrows point from these items to the IM 360 module in the (0) UR rack and to the empty slots in the (2) UR and (1) UR racks, indicating the drag-and-drop configuration process.

At the bottom left, a message reads: "Press F1 to get Help." At the bottom right, there is a "Chg" button and a text field containing "6ES7 390-1???0-0A40 Available in various lengths".

Конфигурация расширения стоек S7-300 с помощью IM 360/IM 361

HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Scool_1]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

(0) UR

1	
2	CPU 315-2 DP
X2	DP
3	IM 360
4	DI16xDC24V
5	DO16xDC24V/0.5A
6	A18x12Bit
7	A04x12Bit
8	
9	
10	
11	

(1) UR

1	
2	
3	IM 361
4	DI16xDC24V
5	DO16xDC24V/0.5A
6	
7	
8	
9	
10	
11	

(2) UR

1	
2	
3	IM 361
4	DI16xDC24V
5	DO16xDC24V/0.5A
6	
7	
8	
9	
10	
11	

Find:

Profile: Standard

- PROFIBUS DP
- PROFIBUS-PA
- PROFINET IO
- SIMATIC 300
 - C7
 - CP-300
 - CPU-300
 - FM-300
 - Gateway
 - IM-300
 - IM 360 IM S
 - IM 360 IM S
 - IM 361 IM R
 - IM 361 IM R
 - IM 365 IM S-R
 - IM 365 IM S-R
 - IM 365 IM S-R
 - IM 365 IM S-R

6ES7 361-3CA00-0AA0
Interface module for expansion rack,
to connect to IM360

Press F1 to get Help.

Chg

Основные подсети в SIMATIC

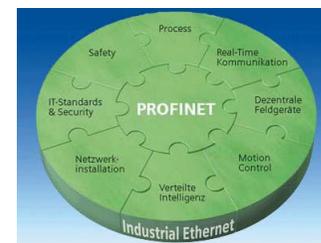
Industrial Ethernet

- Сеть верхнего уровня
- Стандарт IEEE 802.3 (ETHERNET), Стандарт 802.11 (Wireless LAN)



PROFINET

- Для работы в сегменте от полевого уровня до уровня управления
- Открытый Industrial Ethernet Стандарт (IEC 61158)



PROFIBUS

- Для работы в сегменте от полевого уровня до уровня ячеек
- PROFIBUS DP, PROFIBUS PA, PROFIBUS FMS

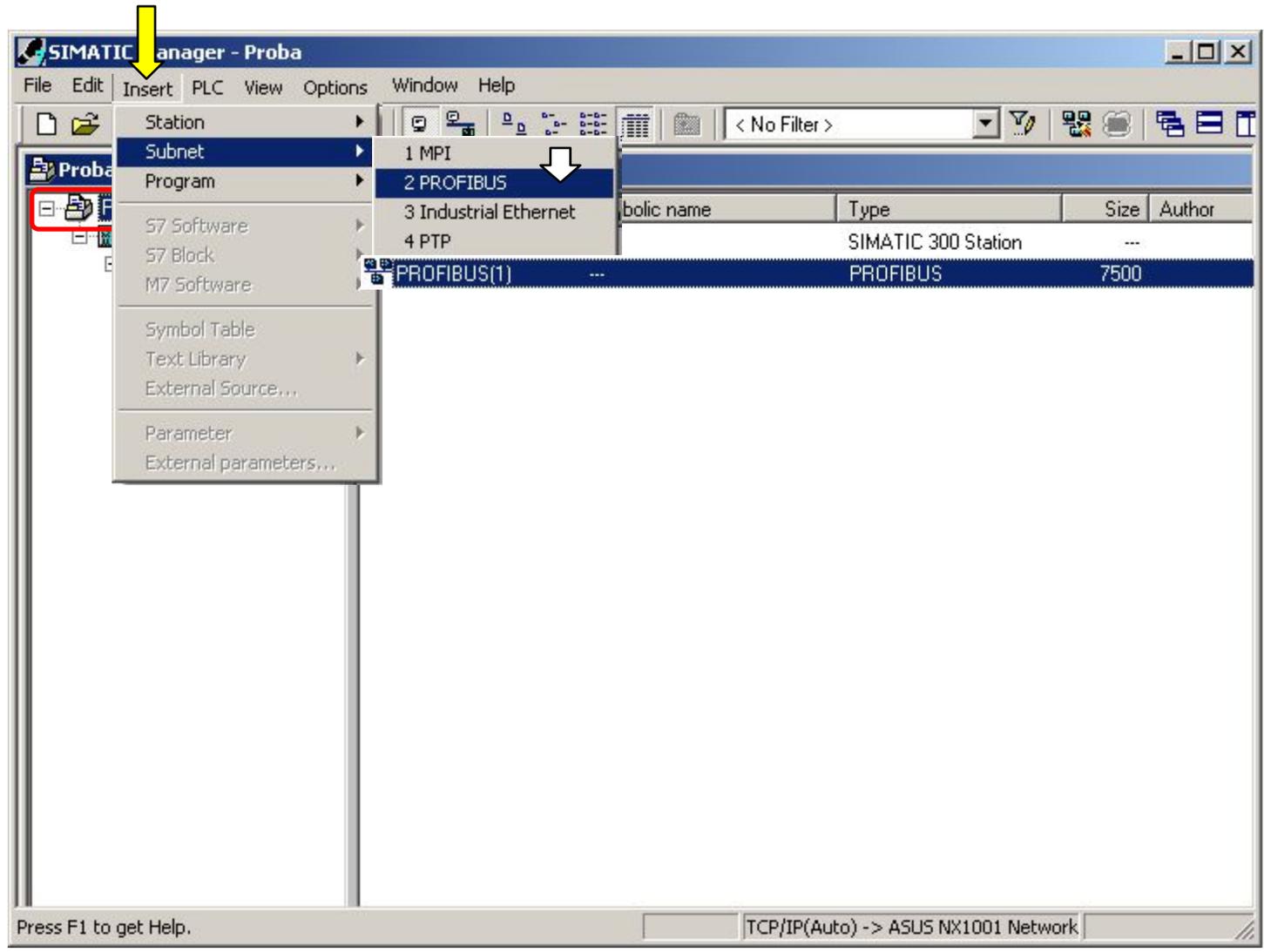


AS-interface

- Непосредственное подключение шины полевого уровня к датчикам и исполнительным устройствам



Создание подсети PROFIBUS-DP



Конфигурирование ЦПУ в сети PROFIBUS DP

The screenshot shows the SIMATIC HW Config interface. On the left, a rack configuration table is visible:

Rack (0) UR	
1	
2	CPU 315-2 DP
X2	DP
	DI16xDC24V
7	
8	
9	
10	
11	

A callout bubble with the text "Двойной щелчок" (Double click) points to the 'DP' row in the rack configuration table.

The main window displays the "Properties - DP - (R0/S2.1)" dialog box. The "General" tab is active, showing the following configuration:

- Short Description: DP
- Name: DP
- Interface:
 - Type: PROFIBUS
 - Address: 2
 - Networked: No

An arrow points to the "Properties..." button within the interface section of the dialog.

Конфигурирование ЦПУ в сети PROFIBUS DP

HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Proba]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

1	
2	CPU 315-2 DP
3	DP
4	DI16xDC24V
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

Properties - DP - (R0/S2.1)

General Addresses Operating Mode Configuration

Properties - PROFIBUS interface DP (R0/S2.1)

General Parameters

Address: 2

Highest address: 126

Transmission rate: 1.5 Mbps

Subnet:

- not networked ---
- PROFIBUS(1) 1.5 Mbps**

New... Properties... Delete

OK Cancel Help

Конфигурирование ЦПУ в сети PROFIBUS DP

The screenshot shows the SIMATIC HW Config interface. On the left, a rack configuration table is visible:

Rack 0) UR	
1	
2	CPU 315-2 DP
3	DP
4	DI16xDC24V
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

A green box highlights the 'DP' component in slot 3, which is connected to a network line labeled 'PROFIBUS(1): DP master system (1)'. On the right, the 'Find' and 'Profile' sections are visible, with 'Standard' selected. Below, a tree view shows the network configuration options: PROFIBUS DP, PROFIBUS-PA, PROFINET IO, SIMATIC 300, SIMATIC 400, SIMATIC PC Based Control 300/4, and SIMATIC PC Station. At the bottom right, a note reads: 'PROFIBUS-DP slaves for SIMATIC S7, M7, and C7 (distributed rack)'. The status bar at the bottom indicates 'Press F1 to get Help.' and 'Chg'.

Выбор и добавление стойки расширения на базе модуля IM 153 (ET200M)

HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Proba]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

(0) UR	
1	
2	CPU 315-2 DP
X2	DP
3	
4	DI16xDC24V
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

PROFIBUS(1): DP master system (1)

Find:

Profile: Standard

- PROFIBUS DP
- Additional Field Devices
- CIR-Object
- Closed-Loop Controller
- Configured Stations
- DP V0 slaves
- DP/AS-i
- DP/PA Link
- ENCODER
- ET 200B
- ET 200C
- ET 200eco
- ET 200iS
- ET 200iSP
- ET 200L
- ET 200M
- IM 153
- IM 153-1
- IM 153-1
- IM 153-1

6ES7 153-1AA03-0XB0
Bus interface module for S7-300 SMs, FM 350 to FM 352, FM 355, CP 340 to CP 343-2, module exchange in operation, publisher

Press F1 to get Help.

Выбор и добавление стойки расширения на базе модуля IM 153 (ET200M)

The screenshot shows the SIMATIC HW Config interface. On the left, a rack configuration table is visible:

(0) UR	
1	
2	CPU 315-2 DP
X2	DP
3	
4	DI16xDC24V
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

A line connects the 'DP' module in slot X2 to the 'PROFIBUS(1): DP master system (1)' label. A 'Properties - PROFIBUS interface IM 153-1' dialog box is open, showing the 'Parameters' tab. The 'Address' dropdown is set to 1, and the 'Transmission rate' dropdown is set to 1.5 Mb. The 'Subnet' list contains '--- not networked ---' and 'PROFIBUS(1) 1.5 Mbps'. The 'OK' button at the bottom of the dialog is highlighted with a white arrow.

Выбор и добавление стойки расширения на базе модуля IM 153 (ET200M)

HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Proba]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

Find:

Profile: Standard

PROFIBUS DP

- Additional Field Devices
- CiR-Object
- Closed-Loop Controller
- Configured Stations
- DP V0 slaves
- DP/AS-i
- DP/PA Link
- ENCODER
- ET 200B
- ET 200C
- ET 200eco
- ET 200iS
- ET 200iSP
- ET 200L
- ET 200M
 - IM 153
 - IM 153-1
 - IM 153-1
 - IM 153-1

6ES7 153-1AA03-0XB0
Bus interface module for S7-300 SMs, FM 350 to FM 352, FM 355, CP 340 to CP 343-2, module exchange in operation, publisher

Press F1 to get Help. Chg

0) UR

1	
2	CPU 315-2 DP
X2	DP
3	
4	DI16xDC24V
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

PROFIBUS(1): DP master system (1)

(3) IM 153-1

Slot	Module	Order Number	I Address	Q Address	Comm...
4	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH01-0AA0	2...3		
5	DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH00-0AA0		0...1	
6					
7					
8					
9					
10					
11					

Стойка заполняется необходимыми сигнальными модулями

Выбор и добавление стойки расширения на базе модуля IM 151 (ET200S)

The screenshot shows the SIMATIC HW Config interface. On the left, a rack configuration table shows slots 1-11. Slot 2 contains a CPU 315-2 DP, and slot 4 contains a DI16xDC24V module. A central diagram shows a PROFIBUS DP master system with two IM151-1 modules connected. The right pane shows a tree view of ET200S modules, with the 'ET 200S' folder selected. Below the tree, a table lists the modules to be added to the IM151-1 Basic rack.

Slot	Module	Order Number	I Address	Q Address	Comm...
1	PM-E DC24...48V	6ES7 138-4CA50-0AB0			
2	2DI DC24V ST	6ES7 131-4BB00-0AA0	4.0...4.1		
3	2DI DC24V ST	6ES7 131-4BB00-0AA0	5.0...5.1		
4	2DO DC24V/0,5A ST	6ES7 132-4BB00-0AA0		2.0...2.1	
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

Press F1 to get Help.

Создание подсети ProfiNet

The screenshot shows the HW Config window for a SIMATIC 300(1) configuration. The rack is populated with the following modules:

Slot	Module	Order number	Fir...	M...	I ad...	Q...	C...
1							
2	CPU 314C-2 PN/DP	6ES7 314-6EH04-0AB0	V3.3	2			
X1	MPI/DP			2	2047"		
X2	PN-IO				2046"		
X2 P1 R	Port 1				2045"		
X2 P2 R	Port 2				2044"		
2.5	DI24/DO16				136...13	136...	
2.6	AI5/AO2				800...80	800...	
2.7	Count				816...83	816...	
2.8	Position				832...84	832...	

The component selection tree on the right shows the following structure:

- CP-300
 - CPU-300
 - CPU 312
 - CPU 312 IFM
 - CPU 312C
 - CPU 313
 - CPU 313C
 - CPU 313C-2 DP
 - CPU 313C-2 PiP
 - CPU 314
 - CPU 314 IFM
 - CPU 314C-2 DP
 - CPU 314C-2 PN/DP
 - 6ES7 314-6EH04-0AB0
 - V3.3
 - CPU 314C-2 PiP
 - CPU 315
 - CPU 315-2 DP
 - CPU 315-2 PN/DP

Press F1 to get Help.

Создание подсети ProfiNet

Properties - Ethernet interface PN-IO (R0/S2.2)

General Parameters

IP address: 192.168.0.1

Subnet mask: 255.255.255.0

Gateway

Do not use router

Use router

Address: _____

Use different method to obtain IP address

Subnet: --- not networked ---

New... Properties... Delete

OK Cancel Help

Hardware Rack (0) UR:

1		
2	CPU 314C-2	
X1	MPI/DP	
X2	PN-IO	
X2 P1 R	Port 1	
X2 P2 R	Port 2	
2.5	DI24/DO16	
2.6	AI5/AO2	
2.7	Count	
2.8	Position	

Hardware Rack (0) UR:

Slot	Module	Order number
1		
2	CPU 314C-2 PN/DP	6ES7 314-6
X1	MPI/DP	
X2	PN-IO	
X2 P1 R	Port 1	
X2 P2 R	Port 2	
2.5	DI24/DO16	
2.6	AI5/AO2	
2.7	Count	
2.8	Position	

Press F1 to get Help.

Callout bubble: Правой клавиш ей

Menu: Insert

Создание подсети ProfiNet

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for configuring a new ProfiNet subnet. The main window is 'HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Profi_Net]'. A sub-window 'Properties - Ethernet interface PN-IO (R0/S2.2)' is open, showing the 'General' tab. The 'Name' field is set to 'PN-IO'. The 'S7 subnet ID' is '0020' and '000C'. The 'Project path' is empty, and the 'Storage location of the project' is 'C:\Step_programm\ProfiNet'. The 'Date created' and 'Last modified' are both '01/23/2014 04:45:29 PM'. The 'Gateway' section has 'Do not use router' selected. The 'Method to obtain IP address' is 'Static', with IP address '192.168.0.1' and gateway '255.255.255.0'. A yellow arrow points to the 'New...' button. The 'OK' button is highlighted with a white arrow. The background shows the HW Config window with a CPU 314C-2 PN/DP selected.

Создание подсети ProfiNet

The screenshot shows the SIMATIC Manager HW Config interface. The main window displays the hardware rack configuration for a SIMATIC S7-300/400 PLC. The rack is populated with a CPU 314C-2 PN/DP in slot 2, and various modules in slots 1, X1, X2, X2 P1 R, X2 P2 R, 2.5, 2.6, 2.7, and 2.8. The 'Properties - Ethernet interface PN-IO (R0/S2.2)' dialog box is open, showing the configuration for the ProfiNet sub-network. The IP address is set to 192.168.0.1, and the subnet mask is 255.255.255.0. The 'Gateway' section is set to 'Do not use router'. The 'Subnet' list shows 'PN-IO' selected. The 'OK' button is highlighted with a white arrow.

Slot	Module	Order number
1		
2	CPU 314C-2 PN/DP	6ES7 314-6EH04-0AA
X1	MPI/DP	
X2	PN-IO	
X2 P1 R	Port 1	
X2 P2 R	Port 2	
2.5	DI24/DO16	
2.6	AI5/AO2	
2.7	Count	
2.8	Position	

Properties - Ethernet interface PN-IO (R0/S2.2)

General Parameters

IP address: 192.168.0.1
Subnet mask: 255.255.255.0

Gateway
 Do not use router
 Use router
Address: _____

Use different method to obtain IP address

Subnet:
--- not networked ---
PN-IO

New...
Properties...
Delete

OK Cancel Help

Создание подсети ProfiNet

HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Profi_Net]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

(0) UR

1	
2	CPU 314C-2 PN/DP
X1	MPI/DP
X2	PN-IO
X2 P1 R	Port 1
X2 P2 R	Port 2
2.5	DI24/DO16
2.6	AI5/AO2
2.7	Count
2.8	Position
3	

PN-ID: PROFINET-ID-System (100)

Find:

Profile: Standard

- CP-300
- CPU-300
 - CPU 312
 - CPU 312 IFM
 - CPU 312C
 - CPU 313
 - CPU 313C
 - CPU 313C-2 DP
 - CPU 313C-2 PtP
 - CPU 314
 - CPU 314 IFM
 - CPU 314C-2 DP
 - CPU 314C-2 PN/DP
 - 6ES7 314-6EH04-0AB0
 - V3.3
 - CPU 314C-2 PtP
 - CPU 315
 - CPU 315-2 DP

SIMATIC S7-300, M7-300 and C7 modules (central rack)

Slot	Module	Order number	Fir...	M...	I ad...	Q...	Comment
1							
2	CPU 314C-2 PN/DP	6ES7 314-6EH04-0AB0	V3.3	2			
X1	MPI/DP			2	2047"		
X2	PN-IO				2046"		
X2 P1 R	Port 1				2045"		
X2 P2 R	Port 2				2044"		
2.5	DI24/DO16				1.36...1.3	1.36...	
2.6	AI5/AO2				800...80	800...	
2.7	Count				816...83	816...	
2.8	Position				832...84	832...	

Press F1 to get Help.

Chg

Создание подсети ProfiNet

The screenshot shows the SIMATIC HW Config interface for a SIMATIC 300(1) configuration. The main window is titled "HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Profi_Net]".

Left Panel (Rack Configuration):

Slot	Module
1	
2	CPU 314C-2 PN/DP
X1	MPI/DP
X2	PN-IO
X2 P1 R	Port 1
X2 P2 R	Port 2
2.5	DI24/DO16
2.6	AI5/AO2
2.7	Count
2.8	Position
3	

Center Panel (Network Diagram):

PN-ID: PROFINET-IO-System (100)

(1) IM153-4

Right Panel (Component Selection Tree):

- PROFIBUS DP
- PROFIBUS-PA
- PROFINET IO**
- Additional Field Devices
- Gateway
- HMI
- I/O
- ET 200eco PN
- ET 200M
- GSD
- IM153-4 PN HF V3.0
- IM153-4 PN HF V3.0
- IM153-4 PN HF V4.0
- IM153-4 PN HF V4.0
- IM153-4 PN ST V3.0
- IM153-4 PN ST V3.0
- IM153-4 PN ST V4.0
- IM153-4 PN ST V4.0

Bottom Panel (Detailed Rack Configuration Table):

Slot	Module	Order number	Fir...	M...	I ad...	Q...	Comment
1							
2	CPU 314C-2 PN/DP	6ES7 314-6EH04-0AB0	V3.3	2			
X1	MPI/DP			2	2047"		
X2	PN-IO				2046"		
X2 P1 R	Port 1				2045"		
X2 P2 R	Port 2				2044"		
2.5	DI24/DO16				136...13	136...	
2.6	AI5/AO2				800...80	800...	
2.7	Count				816...83	816...	

Press F1 to get Help.

Chg

Создание подсети ProfiNet

Правой клавишей

Copy Ctrl+C
Paste Ctrl+V
Replace Object...
Edit PROFINET IO System IP Addresses...
PROFINET IO Domain Management...
PROFINET IO Topology...

DelAlt+Return
Ctrl+Alt+O
Ctrl+F2
Ctrl+F7
Ctrl+F6
Start Device Tool

Find:
Profile: Standard

ET 200eco PN
ET 200M
GSD
IM153-4 PN HF V3.0
AI-300
AI/AO-300
AO-300
CP-300
DI-300
DI/DO-300
DO-300
FM-300
IQ-SENSE
Special 300
IM153-4 PN HF V3.0 Sh...
IM153-4 PN HF V4.0
IM153-4 PN HF V4.0 Sh...
IM153-4 PN ST V3.0

3A00-0XB0
IO device interface
53-4 PN HF
for S7-300 SMs, FM

Chg

PROFINET IO System: PROFINET-IO-System (100)
PROFINET IO Controller: Profi_Net\SIMATIC 300(1)\PN-IO

Device Name	IP Address
IM153-4PN	192.168.0.2

Port	Module	Address	Range
X1 P1 R	Port 1	6ES7 321-1BH02-0AA0	2...3
X1 P2 R	Port 2	6ES7 321-1BH02-0AA0	4...5
1	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH02-0AA0	2...3
2	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH02-0AA0	4...5
3	DO32xDC24V/0...	6ES7 322-1BL00-0AA0	
4			

Press F1 to get Help.

Создание подсети ProfiNet

HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Profi_Net]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

(0) UR

1	
2	CPU 314C-2 PN/DP
X1	MPI/DP
X2	PN-IO
X2 P1 R	Port 1
X2 P2 R	Port 2
2.5	DI24/DO16
2.6	AI5/AO2
2.7	Count
2.8	Position
3	

PN-ID: PROFINET-IO-System (100)

(1) IM151-3 (2) IM151-3

Find: Profile: Standard

- Gateway
- HMI
- I/O
 - ET 200eco PN
 - ET 200M
 - ET 200pro
 - ET 200S**
 - GSD
 - IM151-3 PN
 - IM151-3 PN
 - IM151-3 PN FO V4.0
 - IM151-3 PN FO V5.0
 - IM151-3 PN FO V6.1
 - IM151-3 PN FO V7.0
 - IM151-3 PN HF
 - IM151-3 PN HF V4.0
 - IM151-3 PN HF V5.0
 - IM151-3 PN HF V6.0

(1) IM151-3PN Pack Addresses

Slot	Module	Order number	I address	Q address	Diagnost...	Comment
0	IM151-3PN	6ES7 151-3AA10-0AB0			2040*	
X1	PN-IO				2039*	
X1 P1 R	Port 1				2042*	
X1 P2 R	Port 2				2041*	
1	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH02-0AA0	2...3			
2	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH02-0AA0	4...5			
3	DO32xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BL00-0AA0		0...3		
4						

6ES7 151-3AA10-0AB0
PROFINET IO device interface module IM 151-3 PN for ET 200S electronic modules, firmware V2.0

Press F1 to get Help. Chg

Создание подсети ProfiNet

HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Profi_Net]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

PN-ID: PROFINET-IO-System (100)

(1) IM151-4 (2) IM151-3

Slot	Module	Order number	I Address	Q Address	Diagnostic ad...	C.
0	IM151-3PN	6ES7 151-3AA10-0AB0			2038*	
1	PM-E DC24..48V	6ES7 138-4CA50-0AB0			2037*	
2	4 DI UC24..48V	6ES7 131-4CD00-0AB0	6.0...6.3			
3	4DO DC24V/0.5A ST	6ES7 132-4BD01-0AA0		4.0...4.3		
4						
5						
6						
7						
8						

Find:

Profile: Standard

- GSD
- IM151-3 PN
 - AI
 - AO
 - CP
 - DI
 - DO
 - FM
 - Frequency conv
 - IQ-SENSE
 - Motor starter
 - PM
 - Special modules
- IM151-3 PN
- IM151-3 PN FO V4.0
- IM151-3 PN FO V5.0
- IM151-3 PN FO V6.1
- IM151-3 PN FO V7.0

Digital output modules for ET 200S

Selecting the hardware

Создание подсети ProfiNet

The screenshot shows the HW Config interface for a SIMATIC 300(1) configuration. On the left, a rack configuration table lists modules for slots 1 through 3. Slot 2 contains a CPU 314C-2 PN/DP. A callout bubble with the text "Правой клавишей" (Right mouse button) points to a rack-mounted IM153-4 module. A context menu is open over this module, with "PROFINET IO Topology..." selected and highlighted by a yellow arrow. The menu also includes options like "Copy", "Paste", "Delete", "Move", and "Object Properties...". On the right, a file tree shows the project structure, including folders for AI, AO, CP, DI, DO, FM, and various IM151-3 PN modules.

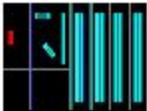
Slot	M..	Order number	I address	Q address	Diagnostic
0	IM153-4	6ES7 153-4BA0			2040*
X1	PN-IO				2039**
X1 A	Port 1				2042**
X1 B	Port 2				2041**
1	DI16x	6ES7 321-1BH02-0	2...3		
2	DI16x	6ES7 321-1BH02-0	4...5		
3	DO32	6ES7 322-1BL00-0		0...3	
4					

Создание подсети ProfiNet

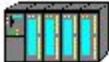
Topology Editor [X]

Table view | **Graphic view** | Offline/online comparison

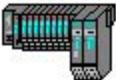
SIMATIC 300(1)
PN-IO (CPU 314C-2 PN/DP)



IM153-4PN



IM151-3PN

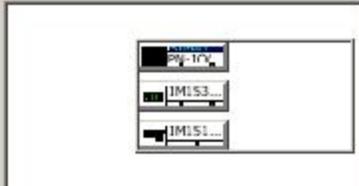


Move picture mode deactivated

Online | Update | Object Properties... | Options... | Print...

OK | Cancel | Help

Miniature View



Passive Components

- + SCALANCE X100
- + SCALANCE W
- + medium converter
- + PC Modules
- + Standard IE
- + SIMATIC HMI

Сеть PROFIBUS DP. Создание шины глобальной сети.

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with the 'Subnet' menu open. The 'Subnet' menu is highlighted, and the '2 PROFIBUS' option is selected. A yellow arrow points to the 'Insert' menu, and a white arrow points to the '2 PROFIBUS' option. A table of network configurations is visible in the background.

name	Type	Size	Author
SIMATIC 300 Station	---	---	---
PROFIBUS	PROFIBUS	7552	---
PROFIBUS(Global)	---	7500	---

**Названия Local и Global
присвоены сетям
для обозначения их
функций**

Сеть PROFIBUS DP. Коммуникационный процессор.

HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- Proba]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

(0) UR

1	
2	CPU 315-2 DP
X2	DP
3	
4	DI16xDC24V
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

PROFIBUS(Local): DP master system (1)

(3) IM 153-1

Find:

Profile: Standard

- PROFIBUS DP
- PROFIBUS-PA
- PROFINET IO
- SIMATIC 300
 - C7
 - CP-300
 - AS-Interface
 - Industrial Ethernet
 - PROFIBUS
 - CP 342-5
 - 6GK7 342-5DA00-0XE0
 - 6GK7 342-5DA01-0XE0
 - 6GK7 342-5DA02-0XE0
 - 6GK7 342-5DA03-0XE0
 - CP 342-5 FD
 - CP 343-5
 - Point-to-Point
 - CPU-300

6GK7 342-5DA00-0XE0
PROFIBUS CP: DP protocol, SEND/RECEIVE interface, S7 communication (server)

Press F1 to get Help.

Slot	Module	Order number	Fir...	M...	I address	Q...	Comment
1							
2	CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF03-0AB0	V1.2	2			
X2	DP				1023 ^{nc}		
3							
4	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH01-0AA0			0...1		
5							
6							

Сеть PROFIBUS DP. Коммуникационный процессор.

The screenshot shows the 'HW Config' window for a SIMATIC 300(1) configuration. A dialog box titled 'Properties - PROFIBUS interface CP 342-5 (R0/S5)' is open, showing the 'Parameters' tab. The 'Address' is set to 2. The 'Transmission rate' is 1.5 Mbps. The 'Subnet' list contains '--- not networked ---', 'PROFIBUS(Local) 1.5 Mbps', and 'PROFIBUS(Global) 1.5 Mbps'. A green arrow points to 'PROFIBUS(Global)'. The 'OK' button is highlighted with a white arrow. The background shows a tree view of the hardware configuration with '6GK7 342-5DA00-0XE0' selected. The status bar at the bottom indicates 'Insertion possible'.

Сеть PROFIBUS DP. Коммуникационный процессор.

The screenshot displays the HW Config interface for a SIMATIC 300 system. On the left, a rack configuration table shows modules in slots 1 through 11. Slot 2 contains a CPU 315-2 DP with a DP interface. Slot 4 has a DI16xDC24V module, and slot 5 has a CP 342-5 module. A network diagram shows a PROFIBUS DP master system connected to three IM 153 modules. On the right, a tree view shows the hardware catalog with 'PROFIBUS DP' selected. The bottom table provides detailed data for the modules, including order numbers and addresses.

Slot	Module	Order number	Fir...	M...	I address	Q...	Comment
1							
2	CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF03-0AB0	V1.2	2			
X2	DP				1023"		
3							
4	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH01-0AA0			0...1		
5	CP 342-5	6GK7 342-5DA00-0XE0		3	272...287	272...	
6							

Сеть PROFIBUS DP. Окно Net Pro. Станция-партнер.

NetPro - [Proba (Network) -- D:\Work]

Network Edit Insert PLC View Options Window Help

1

Открывается окно HW-config, в котором производится конфигурирование станции-партнера

Двойно й щелчок

SIMATIC 300(1)

SIMATIC 300(2)

IM 153-1

PROFIBUS(Local)
PROFIBUS

PROFIBUS(Global)
PROFIBUS

Find:

Selection of the network

- SIMOREG
- SIMOVERT
- SINAMICS
- SINUMERIK
- SIPLINK
- SIPOS
- Switching Devices
- PROFIBUS-PA
- PROFINET IO
- Stations
 - Other Station
 - PG/PC
 - SIMATIC 300**
 - SIMATIC 400
 - SIMATIC OP
 - SIMATIC PC Station
 - SIMATIC S5
 - SIMATIC S7-400-H
 - Stations
- Subnets

To display the connection table, please select a module capable of a connection (CPU, FM module, OPC server or application). To display the network address overview, please select a subnet.

Ready TCP/IP(Auto) -> ASUS NX1001 Network Ad... <Board 2>

Сеть PROFIBUS DP. Конфигурирование соединения.

Выделить щелчком мыши

Fieldbus Date Link

Project: Scool_1
 Station: SIMATIC 300(2)
 Module: CPU 315-2 DP

Connection Type: FDL connection

Local ID: Partner ID

Local ID	Partner ID

Ready PC Adapter(Auto) X 447 Y 79 Insert

Сеть PROFIBUS DP. Конфигурирование соединения.

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for configuring a PROFIBUS DP network. The main window shows a network diagram with two stations connected via PROFIBUS DP. The 'Route' dialog is open, showing the following configuration:

Parameter	Local	Remote
Endpoint:	SIMATIC 300(1) / CPU 315-2 DP	SIMATIC 300(2) / CPU 315-2 DP
Via CP :	CP 342-5 (R0/S5)	CP 342-5 (R0/S4)
Interface type:	PROFIBUS	PROFIBUS
Address:	2	3
Subnet :	PROFIBUS(Global)	

The 'Properties - FDL connection' dialog is also visible, showing the local endpoint ID (0001 A000) and the CP module (CP 342-5 (R0/S5)). The background shows a project tree with various SIMATIC components and a network diagram with two stations connected via PROFIBUS DP.

Сеть PROFIBUS DP. Конфигурирование соединения.

Properties - FDL connection

General Information | Addresses | Options | Overview | Status Information

Local Endpoint

ID (hex): 0001 A000

Name: FDL Connection1

Via CP: CP 342-5 (R0/S5)

Block Parameters

1 - ID

W#16#0110 - LADDR

Route...

OK Cancel Help

Local ID	Partner ID	Partner	Type	Active connect	Subnet
0001 A000	0001 A000	SIMATIC 300(2) / CPU 315-2 DP	FDL connection	-	PROFIBUS(Global) [PROFIBUS]

Ready PC Adapter(Auto) X 447 Y 79 Insert

Сеть PROFIBUS DP. Программные функции обмена.

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for a SIMATIC 300(1) CPU 315-2 DP. The main window shows the 'Contents Of: 'Environment\Interface\TEMP'' table, which lists the parameters of the AG_SEND function block:

Name	Data Type	Address	Comment
LEN	int	0.0	
DONE_FC5	Bool	2.0	
NDR_FC6	Bool	2.1	
ERROR	Bool	2.2	
STATUS	Word	4.0	

Below the table, the 'Network 2' ladder logic diagram is shown, titled 'Передача данных станции-партнеру'. It features a call to the 'AG_SEND / CP_300' function block. The parameters are as follows:

- EN: M10.0
- ACT: 1
- ID: W#16#110
- LADDR: P#DB100, DBX 0.0
- SEND: BYTE 240
- LEN: #LEN
- ENO: DONE (#DONE_FC5)
- ERROR: #ERROR
- STATUS: #STATUS

A 'Block Parameters' window is open, showing the internal structure of the function block with 'ID' and 'LADDR' parameters. Red dashed arrows indicate the mapping between the ladder logic parameters and the block parameters.

Сеть PROFIBUS DP. Программные функции обмена.

LAD/STL/FBD - [FC1 -- Proba\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP]

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Contents Of: 'Environment\Interface\TEMP'

Name	Data Type	Address	Comment
LEN	int	0.0	
DONE_FC5	Bool	2.0	
NDR_FC6	Bool	2.1	
ERROR	Bool	2.2	
STATUS	Word	4.0	

Network 3: Прием данных станции-партнера

```

FC6
EN --- ENO
1-ID --- NDR #ERROR
W#16#110 LADDR --- ERROR #ERROR
P#DB200. --- STATUS #STATUS
DBX 0.0
BYTE 240 REC --- LEN #LEN
  
```

AG_SEND / CP_300

Program elem... Call struct...

Press F1 to get Help.

offline Abs < 5.2 Nw 3 Insert

Сеть Industrial Ethernet.

Object name | **Symbolic**

SIMATIC 300(1)	...
SIMATIC 300(2)	...
MPI(1)	...

1	
2	CPU 315-2 PN/DP
X1	MPI/DP
X2	PN-IO
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Slot	Module	Order number	Fi...	M...	I...	Q...	C...
1							
2	CPU 315-2 PN/DP	6ES7 315-2EG10-0AB0 V2.3 2		2	2048	2048	
X1	MPI/DP						
X2	PN-IO						
3							
4							

В станциях применены процессоры с встроенными портами ETHERNET



Сеть Industrial Ethernet. Создание шины глобальной сети

The screenshot shows the SIMATIC Manager - Ethernet interface. The 'Insert' menu is open, and the path 'Station > Subnet > Program > Industrial Ethernet' is selected. A yellow arrow points to the 'Insert' menu, and white arrows point to 'Station', 'Subnet', and 'Industrial Ethernet'. The background shows a table of network components:

Public name	Type	Size	Author	Last modified	Co
SIMATIC 300(2)	SIMATIC 300 Station	---	---	08/09/2013 09:45:54 AM	
MPI(1)	MPI	2984	---	08/09/2013 09:43:41 AM	
Ethernet(1)	Industrial Ethernet	2392	---	08/09/2013 10:27:00 AM	

At the bottom of the window, the status bar shows 'Press F1 to get Help.' and 'TCP/IP(Auto) -> ASUS NX1001 Network'.

Сеть Industrial Ethernet. Конфигурирование соединения

NetPro - [Ethernet (Network) -- D:\Project\Ethernet]

Network Edit Insert PLC View Options Window Help

Properties - PN-IO (R0/S2.2)

Properties - Ethernet interface PN-IO (R0/S2.2)

General Parameters

Short de: General

Device n

If a subnet is selected, the next available addresses are suggested.

IP address: 192.168.0.1

Subnet mask: 255.255.255.0

Gateway

Do not use router

Use router

Address:

Subnet:

-- not networked --

Ethernet(1)

New...

Properties...

Delete

OK OK Cancel Help

To display the connect OPC server or applica

Ready TCP/IP(Auto) -> ASUS NX1001 Network Ad... <Board 2>

Сеть Industrial Ethernet. Конфигурирование соединения

The screenshot shows the NetPro software interface for configuring an Industrial Ethernet network. Two SIMATIC 300(1) and SIMATIC 300(2) stations are connected to an Ethernet(1) Industrial Ethernet network. A configuration dialog for SIMATIC 300(2) is open, showing the IP address 192.168.0.2 and Subnet mask 255.255.255.0. A text box indicates that the configuration for the partner station is done analogously.

Аналогично производится конфигурация станции-партнера

IP address: 192.168.0.2
Subnet mask: 255.255.255.0

To display the connection table, please select a module capable of a connection (CPU, FM modul OPC server or application). To display the network address overview, please select a subnet.

Ready TCP/IP(Auto) -> ASUS NX1001 Network Ad... <Board 2>

Сеть Industrial Ethernet. Конфигурирование соединения

Выдели ть щелчком мыши

Insert New Connection

Connection Partner

- In the current project
 - Ethernet
 - SIMATIC 300(2)
 - CPU 315-2 PN/DP
 - (Unspecified)
 - All broadcast stations
 - All multicast stations
 - In unknown project

Project: Ethernet

Station: SIMATIC 300(2)

Module: CPU 315-2 PN/DP

Connection

Type: S7 connection

Display properties before inserting

OK Apply Cancel Help

Local ID	Partner ID	Partner

Сеть Industrial Ethernet. Конфигурирование соединения

NetPro - [Ethernet (Network) -- D:\Project\Ethernet]

Network Edit Insert PLC View Options Window Help

Insert New Connection

Properties - S7 connection

General | Status Information

Local Connection End Point

- Configured dynamic connection
- One-way
- Establish an active connection
- Send operating mode messages

Block Parameters

Local ID (Hex): W#16#1

1

Default

Connection Path

	Local	Partner
End Point:	SIMATIC 300(1)/ CPU 315-2 PN/DP	SIMATIC 300(2)/ CPU 315-2 PN/DP
Interface:	CPU 315-2 PN/DP, PN-IO(R0/S2)	CPU 315-2 PN/DP, PN-IO-1(R0/S2)
Subnet:	Ethernet(1) [Industrial Ethernet]	Ethernet(1) [Industrial Ethernet]
Address:	192.168.0.1	192.168.0.2

Address Details...

OK Cancel Help

Ready

OK Apply Cancel Help

Сеть Industrial Ethernet. Конфигурирование соединения

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for configuring an Industrial Ethernet connection. A 'Save and Compile' dialog box is open, with a green arrow pointing to the 'OK' button. Another green arrow points from the 'OK' button to a 'Outputs for consistency check' window showing 'No errors'. The main interface shows a network diagram with 'Ethernet(1) Industrial Ethernet' and a table of connections.

Local ID	Partner ID	Partner	Type	Active connection	Subnet
1	1	SIMATIC 300(2) / CPU 315-2 PN/DP	S7 connection	Yes	Ethernet(1) [IE]

Сеть Industrial Ethernet. Загрузка конфигурации в ПЛК.

The screenshot shows the NetPro software interface for configuring an Industrial Ethernet network. The main workspace displays a network diagram with two SIMATIC 300 stations connected to an Ethernet network. A yellow arrow points to the 'View' menu, and a speech bubble indicates that a mouse click will produce the network configuration loading for station 1. A red box highlights the text: 'Будет произведена загрузка сетевой конфигурации в станцию 1'. The right-hand pane shows a tree view of network components, with 'Industrial Ethernet' selected. The bottom table lists the connection details for the selected station.

Local ID	Partner ID	Partner	Type	Active connection	Subnet
1	1	SIMATIC 300(2) / CPU 315-2 PN/DP	S7 connection	Yes	Ethernet(1) IE

Сеть Industrial Ethernet. Загрузка конфигурации в ПЛК.

NetPro - [Ethernet (Network) -- D:\Project\Ethernet]

Network Edit Insert PLC View Options Window Help

MPI(1)
MPI

Выделить щелчком мыши

Будет произведена загрузка сетевой конфигурации в станцию 2

Ethernet(1)
Industrial Ethernet

Local ID	Partner ID	Partner	Type	Active connection	Subnet
1	1	SIMATIC 300(1) / CPU 315-2 PN/DP	S7 connection	No	Ethernet(1) IE

Ready TCP/IP(Auto) -> ASUS NX1001 Network Ad... <Board 2>

Selection of the network

- PROFIBUS DP
- PROFIBUS-PA
- PROFINET IO
- Stations
- Subnets
 - Industrial Ethernet
 - MPI
 - PROFIBUS
 - PTP

Сеть Industrial Ethernet. Программная обработка обмена.

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with the following components:

- Project Tree (Left):** Shows the hierarchy: SIMATIC_NET_CP > CP 300 > FB14 GET CP300PBK.
- Contents Of: 'Environment\Interface\TEMP' (Top Right):** A table listing interface variables:

Name	Data Type	Address	Comment
NDR_DONE	Bool	0.0	
ERROR	Bool	0.1	
STATUS	Word	2.0	
- Network Configuration (Bottom Right):** A diagram for 'Network 1: Чтение данных из станции-партнера' showing a function block call for FB14 (GET CP300PBK).
 - Block: DB14
 - Block: FB14
 - Inputs: EN, M10.0 REQ, W#16#1 ID, P#DB100.DBX 0.0 BYTE 160 ADDR_1, P#DB100.DBX 0.0 BYTE 160 RD_1.
 - Outputs: ENO, NDR #NDR_DONE, ERROR #ERROR, STATUS #STATUS.
 - A separate block 'W#16#1 ID' is shown with a dashed red arrow pointing from the 'ID' input of FB14 to it.

Сеть Industrial Ethernet. Программная обработка обмена.

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for a SIMATIC 300(1) CPU 315-2 PN/DP. The main window shows a ladder logic network titled "Network 2: Запись данных в станцию-партнер". The network contains a function block call for FB15 (PUT CP300PBK). The inputs and outputs of FB15 are as follows:

- EN: Connected to the left rail.
- REQ: Connected to M10.0.
- ID: Connected to W#16#1.
- ADDR_1: Connected to P#DB200, DBX 0.0, BYTE 160.
- SD_1: Connected to P#DB200, DBX 0.0, BYTE 160.
- ENO: Connected to the right rail.
- DONE: Output variable #NDR_DONE.
- ERROR: Output variable #ERROR.
- STATUS: Output variable #STATUS.

The left sidebar shows a project tree with various function blocks, including FB2 through FB56 and FC1 through FC3. The right sidebar shows the "Contents Of: 'Environment\Interface\TEMP'" table:

Name	Data Type	Address	Comment
NDR_DONE	Bool	0.0	
ERROR	Bool	0.1	
STATUS	Word	2.0	

At the bottom of the window, there is a status bar with "offline", "Abs < 5.2", "Nw 1", and "Insert" indicators.

Пример просмотра активных сетевых соединений on-line

The screenshot shows the NetPro interface with a network diagram and a table of connection status. A yellow arrow points to the 'Options' menu, and a speech bubble points to a mouse icon. A red box highlights the table caption, with an arrow pointing to the table below.

Выдели ть щелчком МЫШИ

Таблица сетевых соединений

Connection status	Local ID	Partner ID	Partner	Type	Active connection partner
▶ Set up	1	1	Dryer_DOSD_Group_2_3 / CPU 315-2 PN/DP	S7 connection	Yes
▶ Set up	2	2	Dryer_DOSD_Group_2_3 / CPU 315-2 PN/DP	S7 connection	Yes
▶ Set up	3	1	Press_group_5_6 / CPU 315-2 PN/DP	S7 connection	Yes
▶ Set up	4	2	Press_group_5_6 / CPU 315-2 PN/DP	S7 connection	Yes
■ Is being set up	5	1	Shlif_Line / CPU 315-2 PN/DP	S7 connection	Yes
■ Is being set up	6	2	Shlif_Line / CPU 315-2 PN/DP	S7 connection	Yes
▶ Set up	7	3	Press_group_5_6 / CPU 315-2 PN/DP	S7 connection	Yes

PROFIBUS-DP slaves for SIMATIC S7, M7, and C7 (distributed)