

**ДПО по направлению подготовки
"Электроэнергетика и электротехника",
профиль "Автоматизация"
Модуль 2.1. «Аппаратные и программные
средства систем автоматики»**

Тема 14.

**Структурное программирование
в STEP7**

К.т.н., доцент
Музылева Инна Васильевна
Кафедра электропривода ЛГТУ

Типы блоков

- логические блоки и
- блоки данных.

Логические блоки бывают:

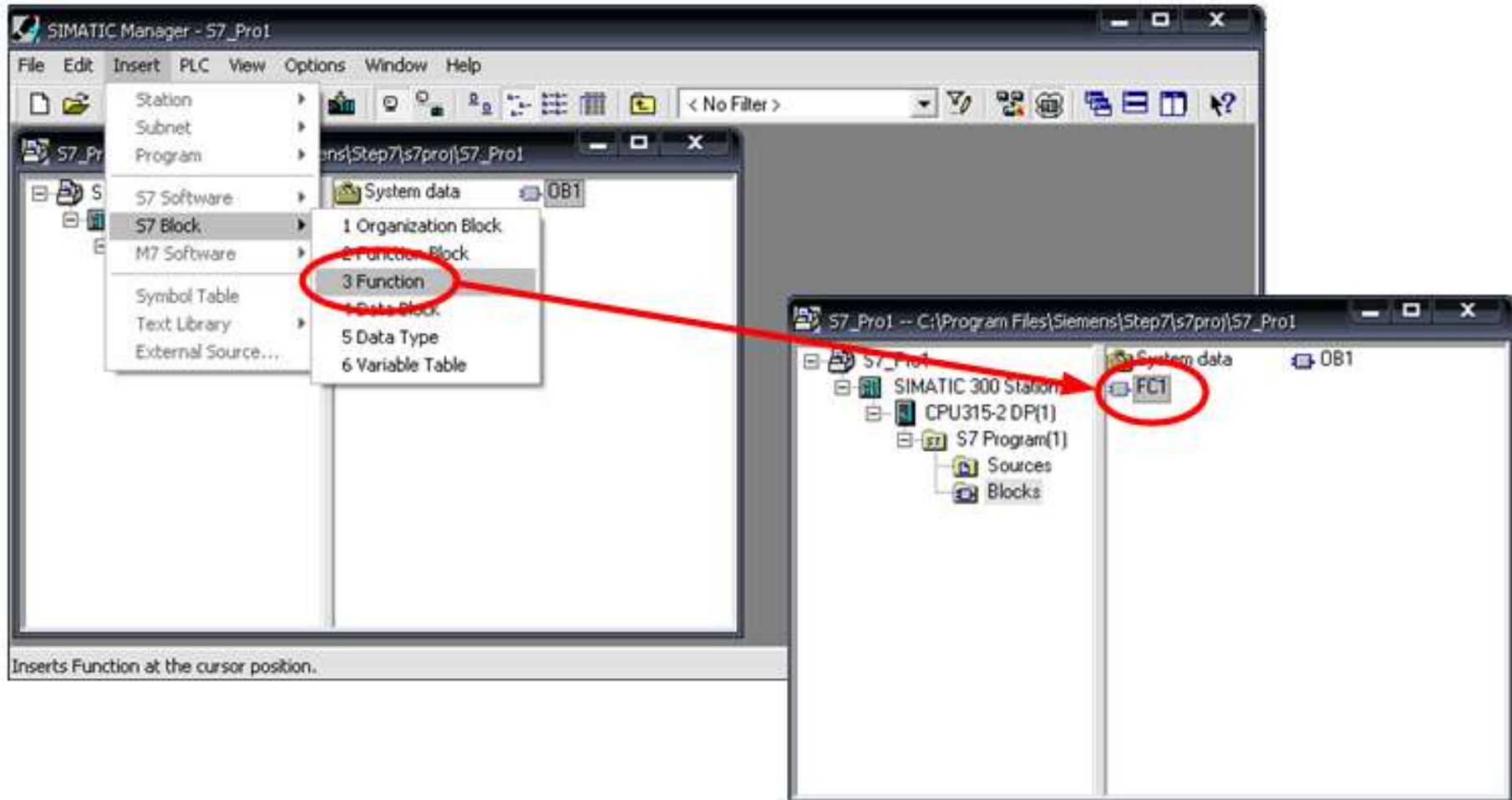
- организационными (ОВ),
- функциональными (ФВ) и
- функциями (ФС).

Организационные блоки выполняют различные задачи:

- ОВ1 - Блок циклической обработки - содержит главную часть вашей программы, из которой вызываются остальные блоки.
- ОВ100, ОВ101 - Блоки запуска.
- ОВ80 - ОВ87, ОВ121, ОВ122 - блоки обработки ошибок, предназначенные для того, чтобы CPU не переключался в STOP при возникновении определенных ошибок.

Функция (FC)

- это логический блок "без памяти", без соответствующего экземпляра DB.

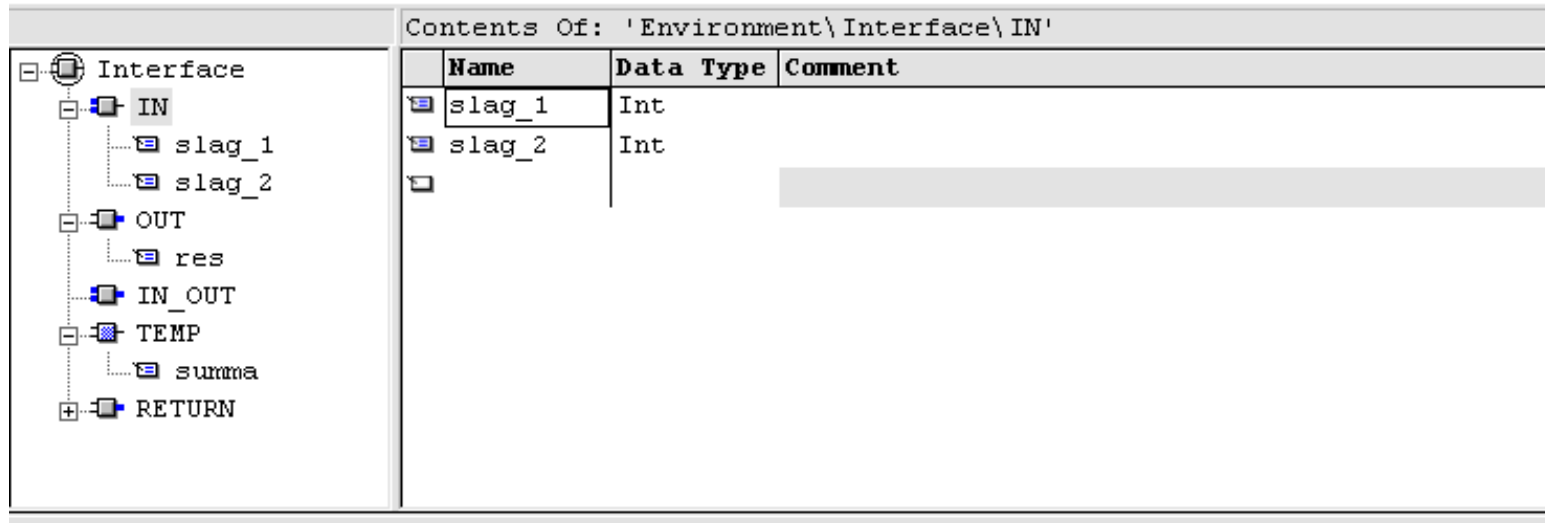


Добавление функции в структуру проекта

Программирование функции

Contents Of: 'Environment\Interface\IN'

Name	Data Type	Comment
slag_1	Int	
slag_2	Int	

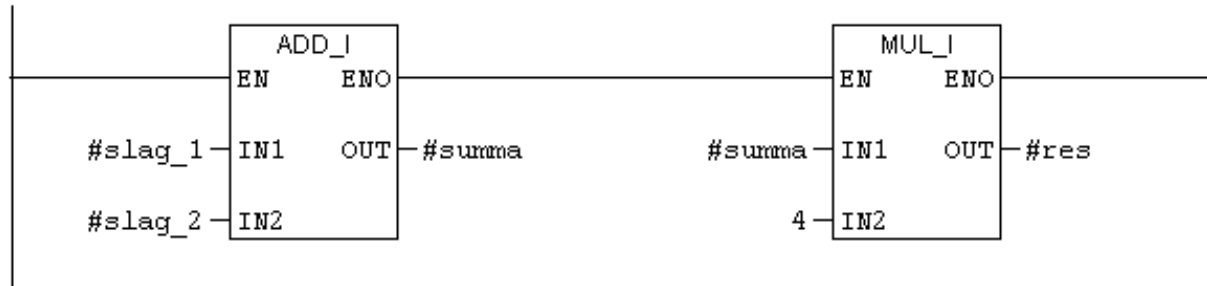


FC1 : Title:

Comment:

Network 1 : Title:

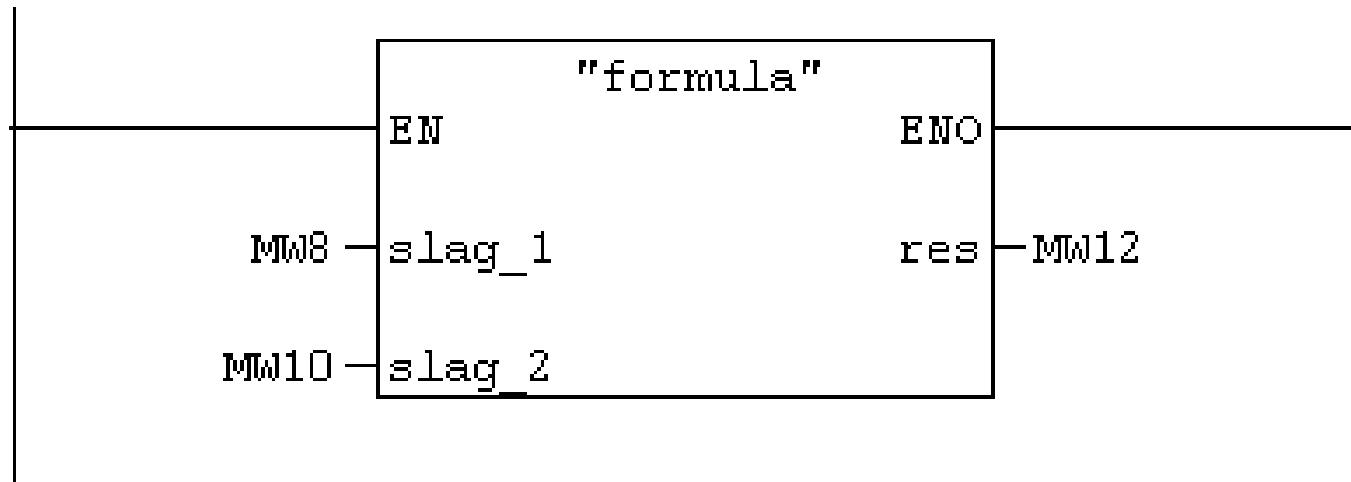
Comment:



Вызов функции

Network 1: Title:

Comment:



Данные

идентифицируются по:

- месту хранения (адрес: например, I, Q, M, L стек, DB)
- типу данных (например, элементарный или комплексный тип данных).

Простые типы данных

Ключевое слово	Длина (биты)	Пример константы данного типа
BOOL	1	1 или 0
BYTE	8	B#16#A9
WORD	16	W#16#12AF
DWORD	32	DW#16#ADAC1EF5
CHAR	8	'w'
S5TIME	16	S5T#5s_200ms
INT	16	123
DINT	32	65539
REAL	32	1.2 или 34.5E-12
TIME	32	T#2D_1H_3M_45S_12MS
DATE	16	D#1993-01-20
TIME_OF_DAY	32	TOD#12:23:45.12

Простые типы данных в SIMATIC Manager

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface. The 'Data Type' menu is open, showing 'Elementary Types' selected. The background table lists variables with their initial values and comments.

		Initial value	Comment
+0.0	DB_W		
+2.0	X1	0	Temporary placeholder variable
+4.0	X2	10	Первое число для примера
+6.0	Y1	25	Второе число для примера
+6.1	Y2	TRUE	Битовая переменная для примера
		FALSE	Битовая переменная для примера

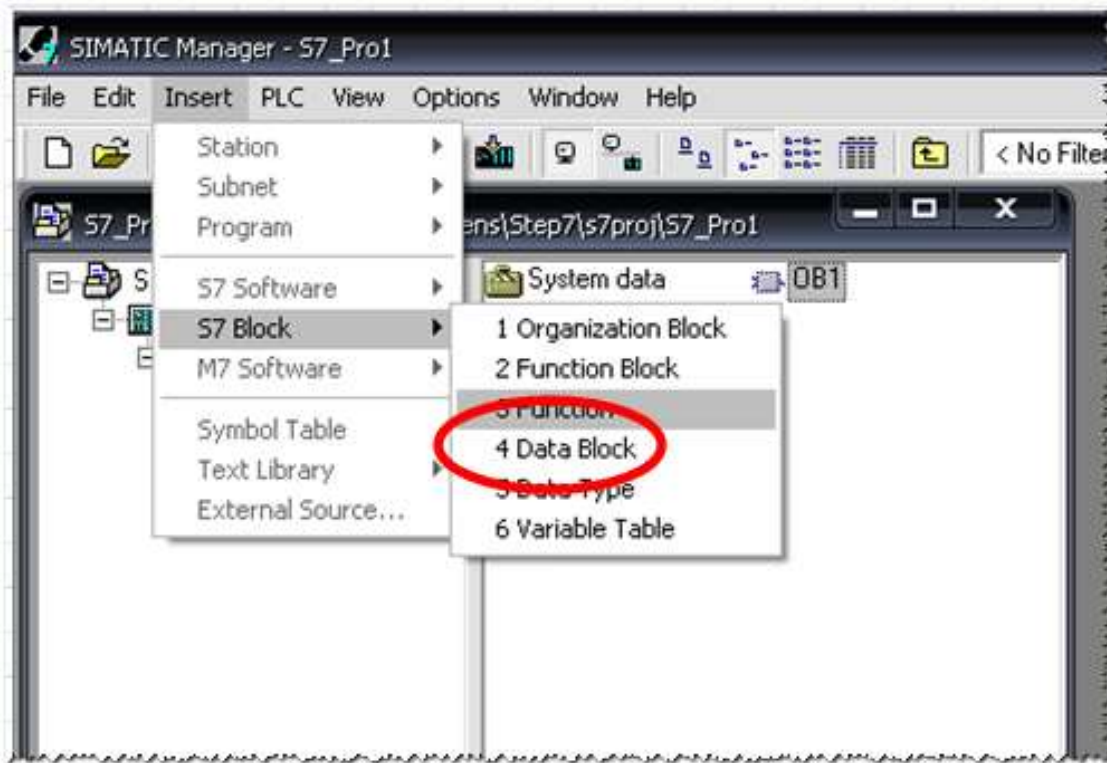
Классификация данных по доступности

- **Глобальные переменные** - объявляются в глобальной таблице символов или глобальных блоках данных;
- **Локальные переменные** - объявляются в описательной части ОВ, ФВ или ФС.

По возможности доступа к записанной информации различают:

- **глобальные блоки данных**, информация в которых доступна из любого программного блока проекта;
- **экземплярные блоки данных**, связанные с определённым функциональным блоком ФВ.

Глобальные блоки данных



Добавление
глобального блока
данных в
структуру проекта

DB2 -- "Input Data" -- S7_Pro1\SIMATIC 300 Station\CPU315-2 DP(1)\...DB2

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	DB_VAR	INT	0	Temporary placeholder variable
=2.0		END_STRUCT		

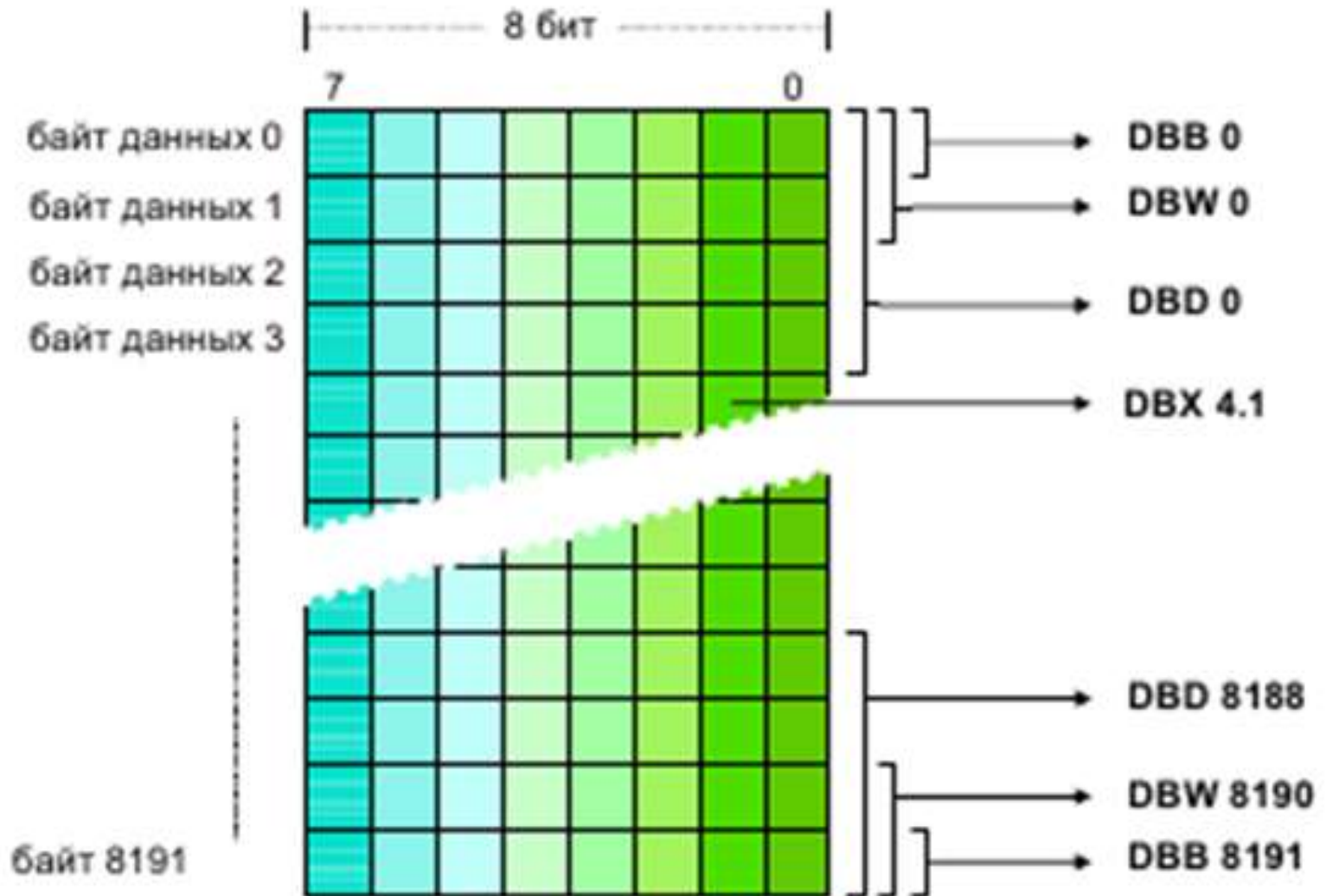
Пустой блок данных

Занесение числа в блок данных

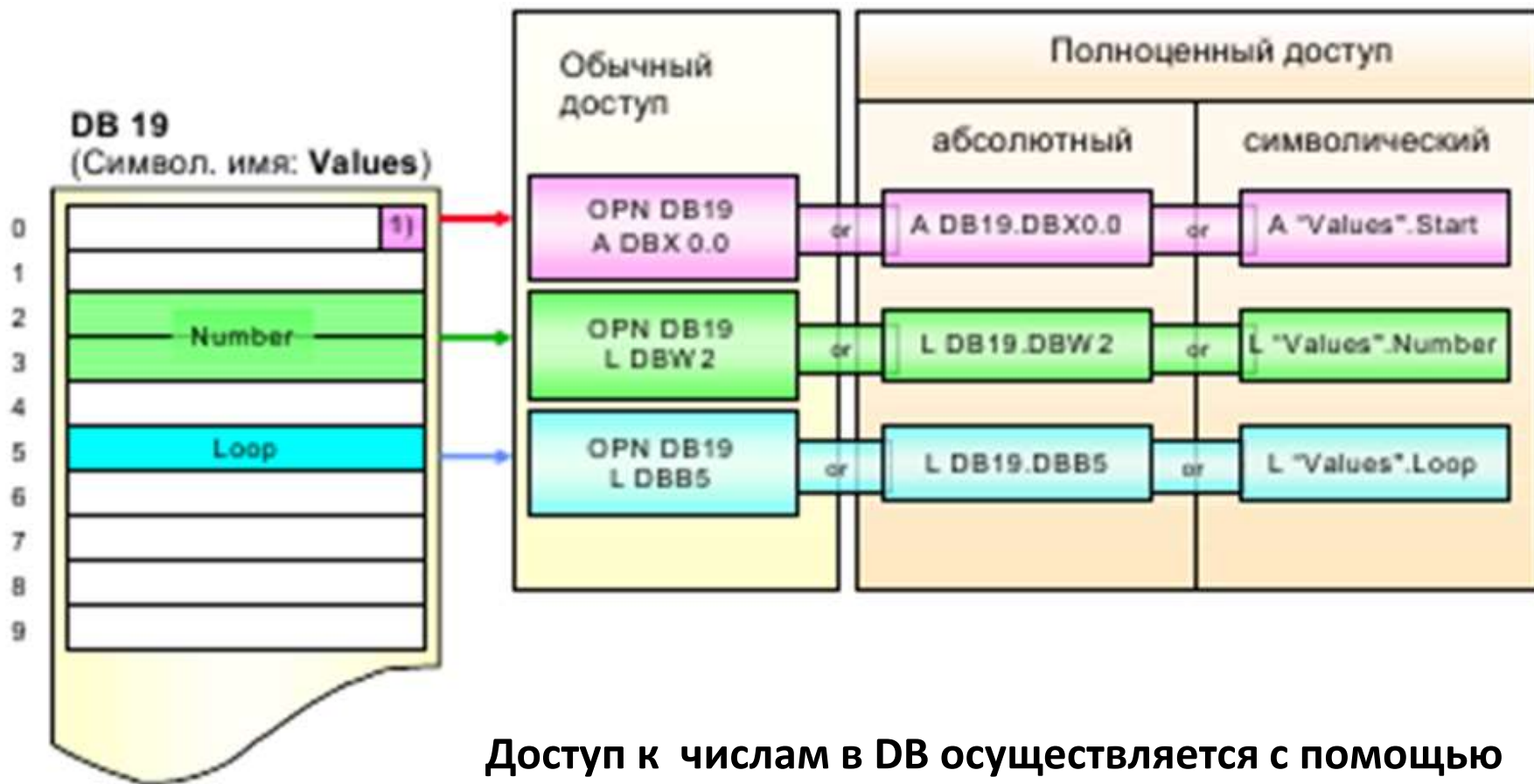
The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with the 'Insert' menu open. The path 'Insert' > 'Declaration Line' > 'After Selection' is highlighted with red circles and arrows. The background displays a table of data block variables.

		Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	DB_VAR	INT	0	Temporary placeholder variable
	x1	int	10	Первое число для примера
=2.0		END_STRUCT		

Адресация данных в DB



Способы доступа к данным в DB



Доступ к числам в DB осуществляется с помощью следующих команды языка STL :

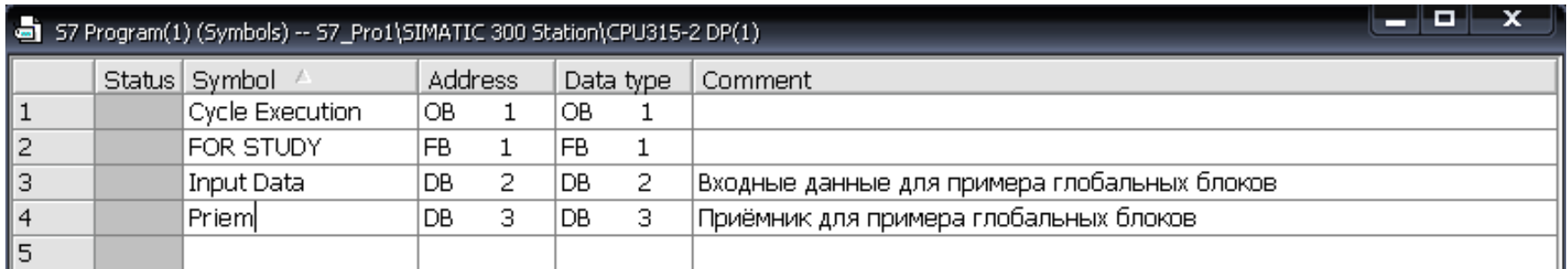
Load - для чтения и

Transfer - для записи.

Формат совмещённой инструкции



Пример символьной адресации блоков данных




The image shows a screenshot of the 'Symbols' table in SIMATIC Manager. The window title is 'S7 Program(1) (Symbols) -- S7_Pro1\SIMATIC 300 Station\CPU315-2 DP(1)'. The table has five columns: 'Status', 'Symbol', 'Address', 'Data type', and 'Comment'. The rows are numbered 1 to 5. Row 1: Symbol 'Cycle Execution', Address 'OB 1', Data type 'OB 1'. Row 2: Symbol 'FOR STUDY', Address 'FB 1', Data type 'FB 1'. Row 3: Symbol 'Input Data', Address 'DB 2', Data type 'DB 2', Comment 'Входные данные для примера глобальных блоков'. Row 4: Symbol 'Priem', Address 'DB 3', Data type 'DB 3', Comment 'Приёмник для примера глобальных блоков'. Row 5: All fields are empty.

	Status	Symbol ▲	Address	Data type	Comment
1		Cycle Execution	OB 1	OB 1	
2		FOR STUDY	FB 1	FB 1	
3		Input Data	DB 2	DB 2	Входные данные для примера глобальных блоков
4		Priem	DB 3	DB 3	Приёмник для примера глобальных блоков
5					

Пример

S7_Pro1SIMATIC 300 Station\CPU315-2 DP(1)\...DB2 ONLINE]

View Options Window Help




Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
0.0	DB_VAR	INT	0	0	Temporary placeholder variable
2.0	X1	INT	10	40	Первое число для примера
4.0	X2	INT	25	25	Второе число для примера
6.0	Y1	BOOL	TRUE	TRUE	Битовая переменная для примера
6.1	Y2	BOOL	FALSE	FALSE	Битовая переменная для примера

Блок данных DB2

S7_Pro1SIMATIC 300 Station\CPU315-2 DP(1)\...DB3 ONLINE]

View Options Window Help

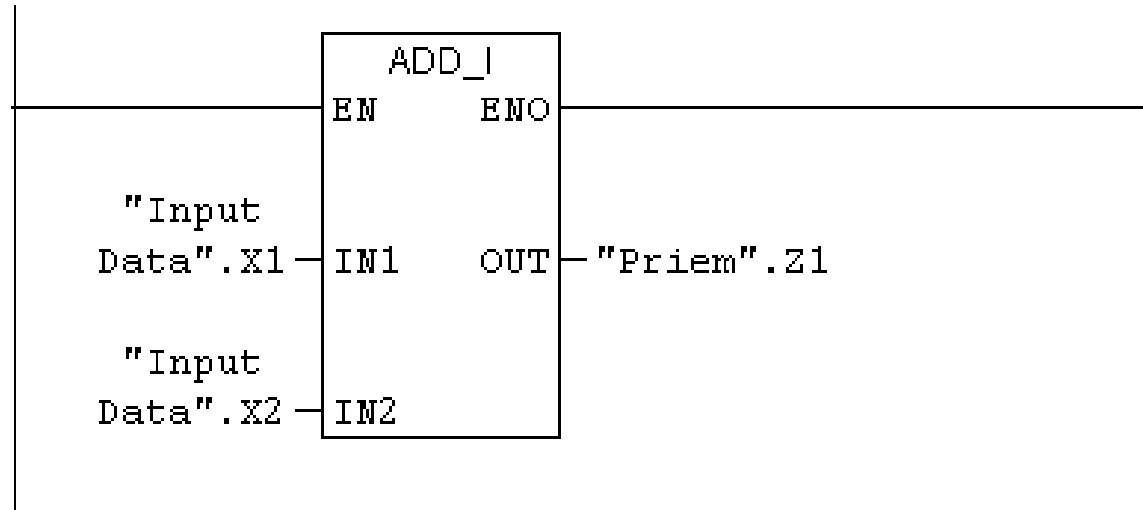


Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
0.0	DB_VAR	INT	0	0	Temporary placeholder variable
2.0	Z1	INT	0	65	Результат арифм операции
4.0	Y_res	BOOL	FALSE	FALSE	Результат лог операции

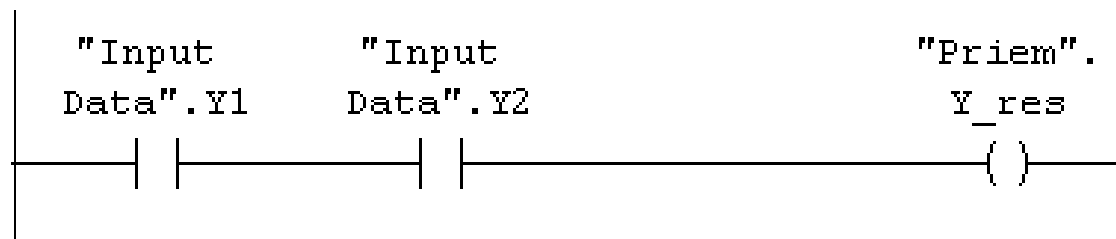
Блок данных DB3

Пример работы с двумя глобальными блоками данных

Network 2 : Title:



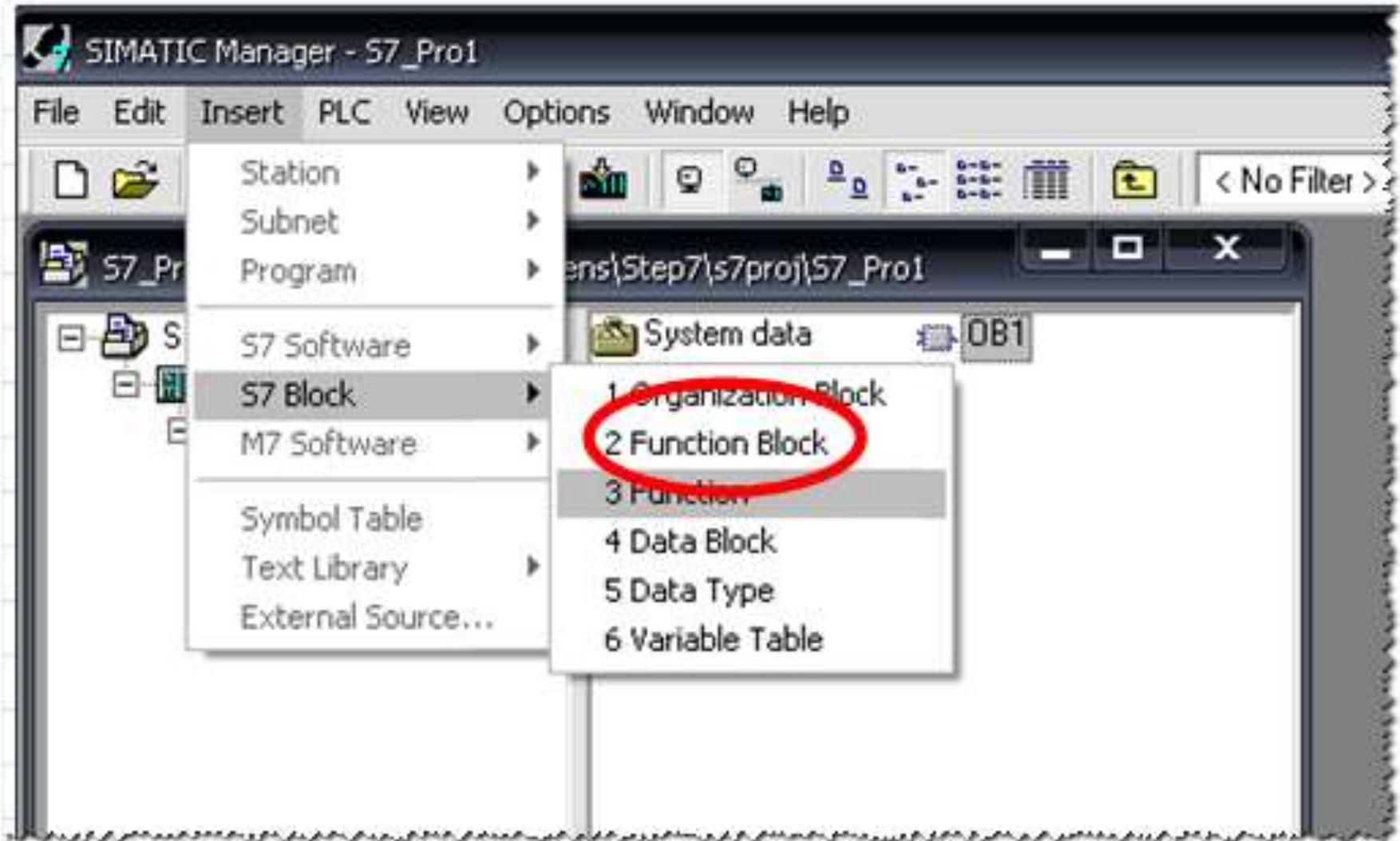
Network 3 : Title:



Примечания

- **Количество блоков данных зависит от используемого CPU.**
- **Максимальная длина блока составляет 8К для S7-300 и 64К для S7-400.**
- **Если предпринимается попытка адресоваться к несуществующим элементам или блокам данных, и если не запрограммированы ОВ обработки ошибки, то CPU переходит в режим STOP**

Функциональные блоки



Добавление функционального блока в структуру проекта

Программа функционального блока с таблицей задания параметров

Contents Of: 'Environment\Interface\TEMP'

Name	Data Type	Address	Comment
prom1	Int	0.0	
prom2	Int	2.0	

Входные параметры блока

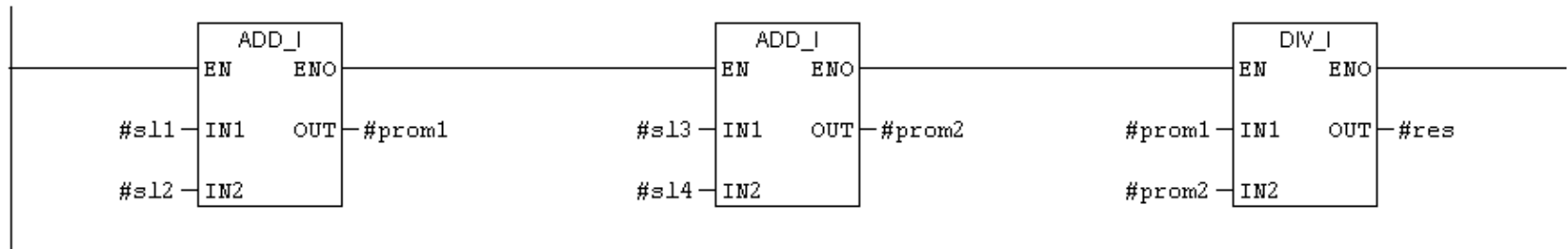
Выходной параметр блока

Временные параметры

FB1 : Title:

Network 1: Title:

Таблица определения параметров блока



Вызов функционального блока



Блок данных в режиме мониторинга

Режим просмотра

	Name	Type	Initial value	@Actual value	Actual value	Comment
1	sl1	INT	0	50	50	
2	sl2	INT	0	20	20	
3	sl3	INT	0	1	1	
4	sl4	INT	0	2	2	
5	res	INT	0	23	0	

Сохранённые ранее значения параметров

Задание нового значения параметра

Окно сообщений

Загрузка изменённого параметра

Загрузка параметров

Изменённый, но не загруженный параметр

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The main window displays a table of parameters for a data block (DB1). The table has columns for Name, Type, Initial value, Actual value, and Comment. The row for parameter 'sl2' is highlighted in yellow, and its 'Actual value' (45) is circled in red. A red arrow points from the text 'Изменённый, но не загруженный параметр' to this row. Another red arrow points from the text 'Загрузка параметров' to the 'Load' icon in the toolbar. Below the table, a 'Messages' window shows a notification: 'The configuration data was loaded'.

	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
1	sl1	INT	0	50	
2	sl2	INT	0	45	
3	sl3	INT	0	1	
4	sl4	INT	0	2	
5	res	INT	0	0	

Messages

- The configuration data was loaded

Библиографический список

1. Учебный центр Сименс. Курс ST-7PRO1. Семейство SIMATIC S7