

Таблица 1–1. Содержание информации

Название	Содержание
<b>Букварь S7–300 Простой монтаж и программирование</b>	Букварь предлагает очень простое введение в методику сборки и программирования S7–300/400. Он особенно пригоден для новых пользователей контроллеров S7.
<b>Руководство по программированию Разработка программ для S7–300/400</b>	Руководство по программированию "Разработка программ для S7–300/400" знакомит с основными знаниями о структуре операционной системы и прикладной программы CPU S7. Оно может использоваться новым пользователем S7–300/400 для получения обзора по методике программирования и создания затем проекта прикладной программы.
<b>Руководство пользователя STEP 7</b>	Руководство пользователя STEP 7 объясняет принципы использования и функции предназначенного для автоматизации программного обеспечения STEP 7. Новичку в использовании STEP 7 и знатоку STEP 5 руководство дает обзор последовательности действий при конфигурировании, программировании и пуске в эксплуатацию S7–300/400.  При работе с ПО можно целенаправленно обратиться к оперативной помощи в режиме online, которая обеспечивает детальную поддержку по вопросам использования ПО.
<b>Руководство пользователя Конвертирование программ S5</b>	Руководство пользователя "Конвертирование программ S5" необходимо, если Вы хотите конвертировать имеющиеся программы S5, чтобы затем исполнять их в CPU S7.  Руководство дает обзор последовательности действий и использования конвертера; подробные указания по использованию функций конвертера можно получить в online-помощи. Через эту помощь Вы получите также описание интерфейсов доступных конвертированных функций S7.
<b>Руководства по AWL, KOP, SCL<sup>1</sup></b>	Руководства по языковым пакетам AWL, KOP и SCL содержат как указания пользователю, так и описания языков. Для программирования S7–300/400 нужен только один из этих языков, но при необходимости можно смешивать языки внутри одного проекта. Для первичного использования языков рекомендуется познакомиться с методикой разработки программ, которая описана в руководстве по программированию "Разработка программ S7-300/400".  При работе с ПО можно использовать оперативную помощь online, которая подробно ответит на все вопросы по использованию соответствующего редактора или компилятора.
<b>Руководства по GRAPH<sup>1</sup>, HiGraph<sup>1</sup>, CFC<sup>1</sup></b>	Языки GRAPH, HiGraph, CFC предоставляют дополнительные возможности для реализации систем управления исполнением, состоянием или графическим монтажом блоков. Эти руководства содержат как указания пользователю, так и описания языков. Для первоначального использования языка рекомендуется познакомиться с методикой разработки программ с помощью руководства по программированию "Разработка программ S7-300/400".  При работе с ПО Вы можете также использовать оперативную помощь в режиме online (за исключением HiGraph), которая подробно ответит Вам на все вопросы по использованию соответствующего редактора или компилятора.
<b>Справочное руководство Системные и стандартные функции S7-300/400</b>	CPU S7 содержат в операционной системе встроенные системные функции и организационные блоки, которые можно использовать при программировании. Руководство дает обзор применяемых в S7 системных функций, организационных блоков и загружаемых стандартных функций, а также - как справочную информацию - подробное описание интерфейсов для их использования в прикладной программе.

<sup>1</sup> Дополнительные пакеты к системному программному обеспечению для S7–300/400

## Путеводитель

Данное руководство по AWL предполагает наличие знаний о S7-программах, которые можно получить в Руководстве по программированию /234/. Кроме того, Вам следует иметь знания по обращению с базовым программным пакетом, которые излагаются в Руководстве пользователя /231/.

Данное руководство разделено на следующие тематические области.

- В главе 1 объясняются общие принципы работы с конвертером.
- Глава 2 объясняет, как создаются файлы с исходными текстами в текстовом редакторе.
- Глава 3 содержит объяснения возможных шагов по доработке программы.
- Глава 4 - это справочный раздел по всем операциям AWL.
- В глоссарии Вы найдете определение важнейших понятий.
- Предметный указатель поможет Вам быстро найти места в тексте по желаемым темам.

## Соглашения

Указания на другую документацию даны между косыми чертами /.../ с помощью номеров в списке литературы. Используя эти номера, Вы можете получить точное название документации из списка литературы в конце руководства.

## Дальнейшая поддержка

По тем вопросам использования описанного программного обеспечения, ответы на которые Вы не найдете ни в бумажной документации, ни в оперативной online-помощи, обращайтесь, пожалуйста, к представителям фирмы Siemens в соответствующих представительствах и конторах фирмы. Адреса Вы найдете в приложении к /70/ или /100/ или в каталогах и в CompuServe (go autforum). Кроме того, в Вашем распоряжении имеется горячая линия:

Тел. +49(911) 895-7000 (факс 7001)

При наличии вопросов и замечаний к данному руководству заполните, пожалуйста, анкету в конце руководства и пошлите ее по указанному там адресу. Пожалуйста, внесите туда и Вашу личную оценку руководства.

Чтобы облегчить Вам вхождение в систему автоматизации SIMATIC S7, мы предлагаем Вам соответствующие курсы. Обращайтесь, пожалуйста, в Ваш региональный учебный центр или в центральный учебный центр в:

D-90327 Nürnberg, тел. 0911 / 895 3154.

## Особые указания

Пользовательская часть этого руководства не содержит подробных указаний по отдельным последовательностям шагов, а лишь должна объяснить принципиальную последовательность действий. Более подробную информацию по диалогам программного пакета и работе с ними Вы найдете при необходимости в online-помощи.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>1–1</b>
1.1	Как конвертировать Вашу программу S5?	1–3
1.2	Анализ системы S5	1–5
1.3	Подготовка к конвертации	1–6
<b>2</b>	<b>Конвертация программы S5</b>	<b>2–1</b>
2.1	Начало конвертирования	2–2
2.2	Вывод сообщений	2–5
2.3	Интерпретация сообщений	2–7
2.4	Создание макросов	2–10
2.5	Перезапуск программы преобразования и дополнительная обработка созданного исходного файла AWL	2–13
<b>3</b>	<b>Дополнительная обработка конвертированной программы</b>	<b>3–1</b>
3.1	Проверка передачи параметров	3–2
3.2	Адаптация к используемому процессору	3–3
3.3	Установка параметров модулей	3–4
3.4	Включение конвертированного файла в программу S7	3–4
3.5	Преобразование конвертированного списка соответствия переменных в таблицу символов	3–5
3.6	Включение функций S7 от FC 61 до FC 125 в S7-программу	3–6
3.7	Компиляция конвертированной программы	3–6
<b>4</b>	<b>Правила конвертирования программ S5 в S7</b>	<b>4–1</b>
4.1	Вызовы блоков	4–2
4.2	Области данных	4–4
4.3	Области операндов	4–5
4.4	Типы данных	4–6
4.5	Косвенные команды, указатели и области памяти	4–7
4.6	Команды	4–10
4.7	Операнды	4–12
4.8	Операции	4–14
4.9	Организационные блоки	4–19
4.10	Системные установки	4–22
4.11	Реманентность	4–24
<b>A</b>	<b>Технические характеристики</b>	<b>A–1</b>
A.1	Программно-технические характеристики	A–2
<b>B</b>	<b>Список сокращений</b>	<b>B–1</b>
<b>C</b>	<b>Список литературы</b>	<b>C–1</b>
	<b>Глоссарий</b>	<b>Глоссарий–1</b>
	<b>Предметный указатель</b>	<b>Индекс–1</b>



## Обзор

Программирование S7 в AWL вполне совместимо с S5–AWL. Таким образом, если Вы являетесь пользователем S5 и хотите ввести свои программы в S7, то такой шаг не будет представлять для Вас никакого труда. Вам не потребуется полностью перепрограммировать свою систему, надо всего лишь конвертировать то, что было сделано Вами на уже испытанных программах S5, в S7. При конвертации:

- все имеющиеся программы S5 (S5D), включая символы и комментарий, преобразуются в программы S7 (исходный текст программы на AWL).
- подсказки поясняют Вам, какие команды S5 не могут быть конвертированы.
- Вы можете создать определенные Вами последовательности команд S7-AWL для команд S5-AWL (макросы).
- вызовы стандартных функциональных блоков S5 распознаются по имени стандартного блока и на экране отображается, какие стандартные функциональные блоки встречаются в конвертируемой программе.
- Вам предлагаются новые номера блоков, которые Вы можете принять или изменить.
- отсутствующие теперь типы блоков преобразуются в соответствующие новые типы.
- переносятся помеченные “//” комментарии к командам и сетям.
- блоки в соответствии с последовательностью вызова (<Имя>XR.INI) размещаются в нужной последовательности в исходном тексте AWL таким образом, чтобы избежать сбоев при компиляции.
- список соответствия переменных S5 преобразуется в новую форму, которую Вы можете импортировать в таблицу символов проекта S7.

## Содержание главы

В раз-деле	Вы найдете	на стр.
1.1	Как конвертировать Вашу программу S5?	1–3
1.2	Анализ системы S5	1–5
1.3	Подготовка к конвертации	1–6

**Что Вы еще  
должны сделать ?**

Для того, чтобы запустить конвертированную программу в случае возникновения ошибок при конвертации, Вы должны доработать ее, например,

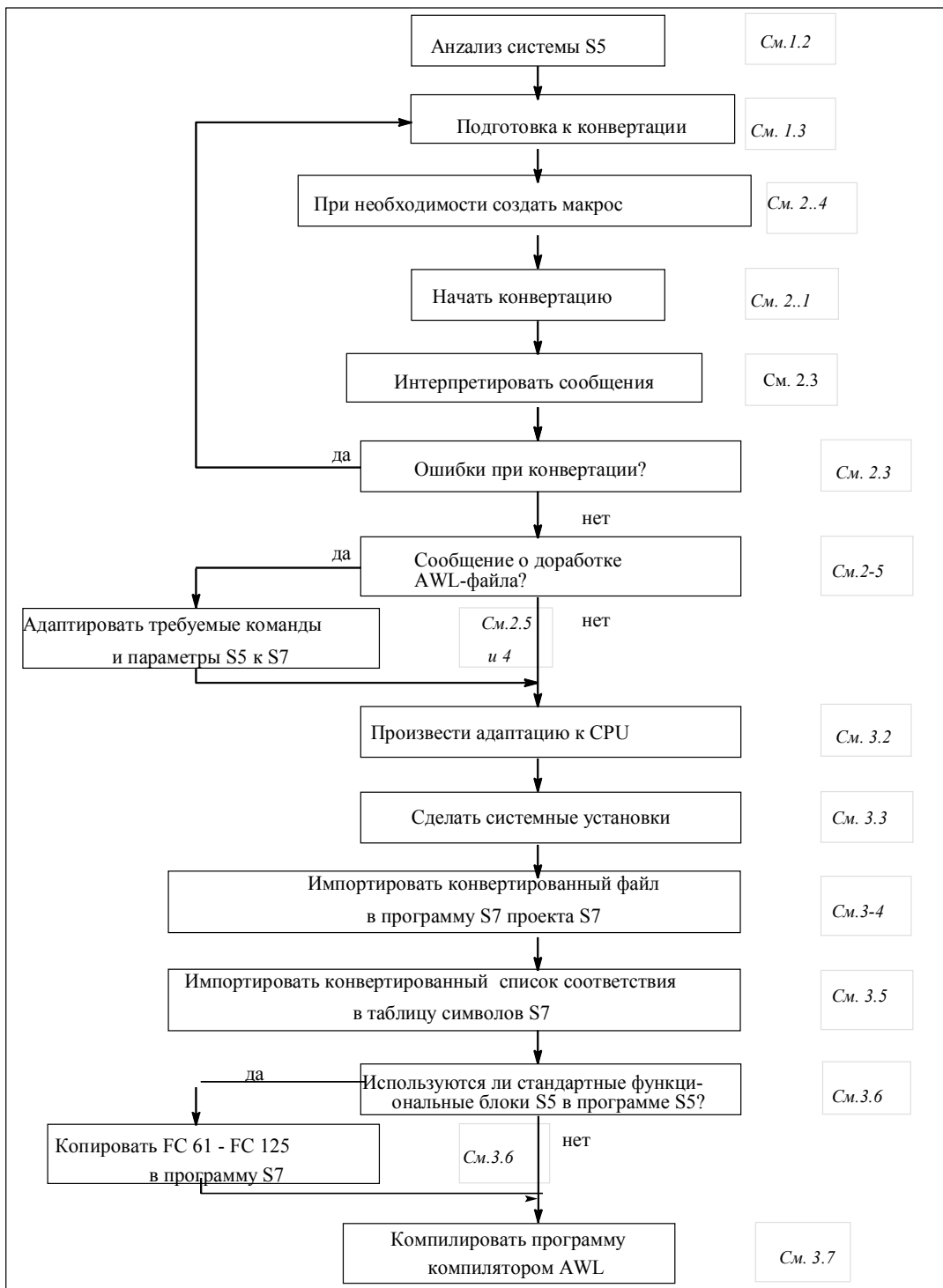
- переформулировать те части программы, которые не были конвертированы автоматически или при помощи макроопределений;
- адаптировать программу к используемому центральному процессору (CPU)
- произвести настройку системы.

## 1.1. Как конвертировать Вашу программу S5 ?

<b>Как действовать?</b>	<p>Следующее перечисление покажет Вам, какие шаги Вам надо будет предпринять при конвертации своей программы S5 и в каких главах руководства Вы найдете необходимую информацию.</p> <p>Этот примерный перечень можно рассматривать как образец (некоторые шаги в нем могут быть опущены).</p>
<b>Анализ системы S5</b>	<p>Прежде чем браться за конвертацию своей программы S5, Вам надо выяснить, существуют ли все необходимые предпосылки для конвертации Вашей программы (см. главу 1.2).</p>
<b>Подготовка к конвертации</b>	<p>Перед проведением конвертации необходима определенная подготовка. Об этом Вы прочтете в главе 1.3.</p>
<b>Конвертация программы S5</b>	<p>При конвертации преобразуйте команды своей программы S5, а при необходимости конвертируйте и весь указанный список соответствия переменных S5 (см. главу 2).</p>
<b>Доработка конвертированной программы</b>	<p>Двоичные логические операции программ S5 преобразуются без последующей доработки, однако в командах обработки данных требуется дополнительная доводка. Прежде всего, это касается тех случаев, когда при конвертации возникают сбои и конвертированная программа не запускается (см. главу 3).</p>
<b>Правила конвертации</b>	<p>В главе 4 Вы найдете правила, в соответствии с которыми производится преобразование из программ S5, а также некоторую информацию о тех частях программ, которые Вы должны "конвертировать" самостоятельно.</p>
<b>Стандартные функциональные блоки S5</b>	<p>В поставляемый базовый пакет S7 входят и те бывшие стандартные функциональные блоки S5, которые уже были ранее конвертированы в функции S7 (с FC 61 по FC 125).</p> <p>Функции программы S7 (с FC 61 по FC 125) подробно описаны в online-помощи.</p>

## Порядок конвертирования

На рисунке 1-1 показаны шаги, которые Вам предстоит сделать в ходе конвертирования своей программы S5, а также указаны главы, описывающие отдельные шаги.



И Рис.1-1. Порядок конвертирования



## 1.2. Анализ системы S5

<b>Перед конвертированием</b>	Прежде чем конвертировать свою программу S5 Вам необходимо выяснить следующие вопросы:
<b>Системные установки</b>	Можно ли реализовать желаемые системные установки в S7? Информацию по системным установкам Вы найдете в главе 10 этого руководства.
<b>Набор команд</b>	Каким образом реализовать используемый в центральном процессоре (CPU) S5 набор команд в системе S7?  В случае, если отдельные команды не могут быть конвертированы, Вы получите сообщение с указанием соответствующих мест в программе и будете вынуждены перепрограммировать эти команды сами.  В главе 4.6 данного руководства представлен обзор типов команд в S5 и S7.
<b>Стандартное программное обеспечение</b>	Имеются ли вызываемые конвертируемой программой стандартные функциональные блоки S5 в виде функций S7?  В поставляемый базовый пакет программного обеспечения S7 входят и уже преобразованные стандартные пакеты программ для вычислений с плавающей запятой, сигнальными функциями, встроенными функциями, основными и математическими функциями.
<b>Специальные функции</b>	Можно ли заменять встроенные специальные функции, используемые программой S5 ?  Глава 4.9 информирует Вас о том, как конвертировать специальные ОВ из S5 в S7.

### 1.3. Подготовка к конвертированию

#### Исходный базис

В качестве исходного базиса для преобразования Вашей программы S5 необходимы следующие данные:

- программный файл <имя> ST. S5D и
- список перекрестных ссылок <имя> XR.INI.

Список перекрестных ссылок требуется при конвертировании для того, чтобы сохранить структуру и иерархию вызовов программы S5.

#### Дополнительное указание

Если в своей программе Вы хотите использовать вместо абсолютных операндов символические имена, то для создания конвертированного списка соответствия Вам необходим еще:

- список соответствия переменных <Имя>Z0.SEQ.

#### Ваши действия

Для подготовки к конвертации Вам необходимо:

1. При помощи программного обеспечения для S5 создайте для своей программы S5 актуальный список перекрестных ссылок.
2. Скопируйте свой программный файл S5, относящийся к нему список перекрестных ссылок, а при необходимости и список соответствия переменных в каталог DOS.

## Что описывается в этой главе?

В этой главе шаг за шагом рассказывается о том, как конвертировать Вашу программу STEP 5.

## Содержание главы

В раз-деле	Вы найдете	на стр.
2.1	Начало конвертирования	2–2
2.2	Вывод сообщений	2–6
2.3	Интерпретация сообщений	2–8
2.4	Создание макросов	2–11
2.5	Перезапуск программы преобразования и дополнительная обработка созданного исходного файла AWL	2–14

## 2.1. Начало конвертирования

### Предварительное условие

Прежде чем начать процесс конвертирования, убедитесь в том, что конвертируемый файл S5, список перекрестных ссылок и список соответствия переменных находятся в одном каталоге (см. также главу 1.3).

### Запуск конвертора S5/S7

После того, как Вы установили программное обеспечение STEP 7 на свой компьютер, запустите конвертор S5/S7 через кнопку "Start", находящуюся на панели задач Windows 95, выбрав команду

- "Simatic/STEP 7 V2/S5-Datei konvertieren" ("Simatic/STEP 7 V2/ Конвертировать файл S5").

После старта конвертор S5/S7 выдаст следующее начальное меню:

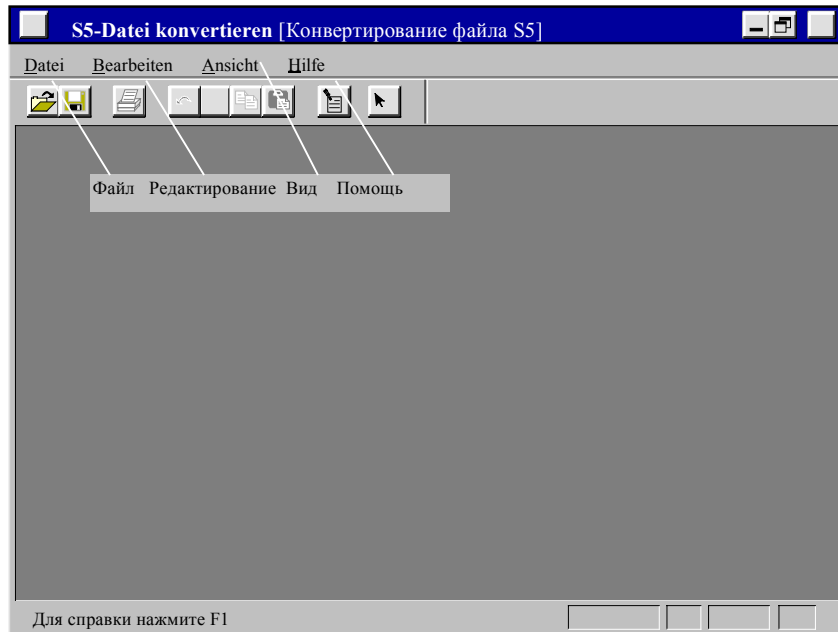


Рис. 2-1. Начальное меню конвертора S5/S7

### Управление

Общие сведения об управлении, такие, как структура окон или пользование встроенной справкой Вы найдете во вступительных главах руководства пользователя /231/

## Выбор программного файла

Для того, чтобы выбрать программный файл, сделайте следующее :

1. Выберите команду меню Datei → Öffnen (Файл → Открыть).
2. Выберите диск и каталог, в котором находятся конвертируемые файлы.
3. Пометьте конвертируемые файлы и нажмите на кнопку "OK", чтобы подтвердить свой выбор.

**Результат:** Конвертор S5/S7 покажет исходные и конечные файлы, а также соответствие старых и новых номеров блоков программы.

На рис. 2-2 представлено окно диалога "S5-Datei konvertieren [<Name>ST.S5D]" ("Конвертация файла S5- [<Имя>ST.S5D]").

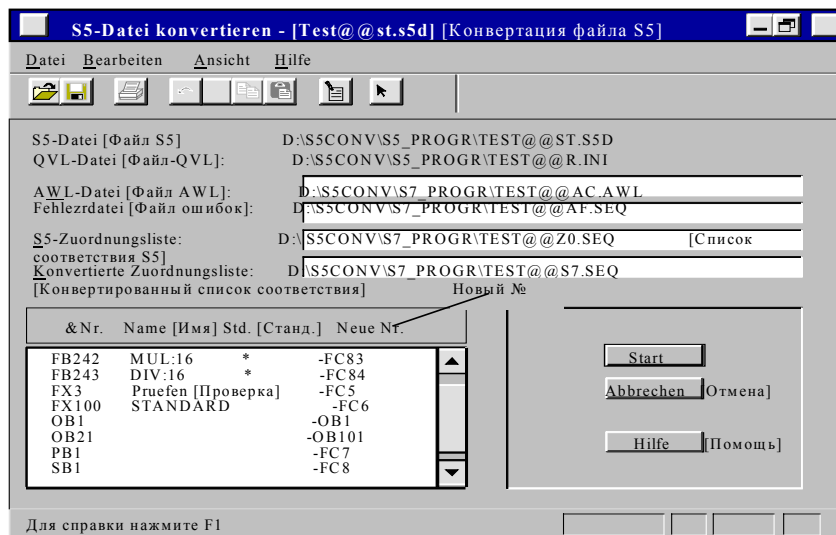


Рис.2-2. Окно диалога "S5-Datei konvertieren -[<Name>ST.S5D]" ("Конвертирование файла S5 -[<Имя>ST.S5D]")

## Изменение имени конечного файла

При необходимости Вы можете изменять рекомендованные программным обеспечением имена конечных файлов "AWL-Datei" ("Файл AWL"), "Fehlerdatei" ("Файл ошибок") и "Konvertierte Zuordnungsliste" ("Конвертированный список соответствия"). Это может потребоваться, если, например, редактор, на котором Вы намерены в дальнейшем обрабатывать конвертированный файл, требует определенных условий расширения имен (например, ИМЯ.TXT).

В этом случае Вам нужно сделать следующее:

1. Щелкните мышью в текстовом поле с именем пути к конечному файлу, который Вы хотите изменить.
2. Измените текст по своему желанию.

## Соответствие Номер -> Новый номер

Программный пакет предлагает Вам новые номера для конвертируемых блоков и указывает их в окне диалога "S5-Datei konvertieren -[<Name>ST.S5D]" ("Конвертирование файла S5 - [<Имя>ST.S5D]"). В случае, если Вы желаете присвоить новые имена, поступите следующим образом:

1. Дважды щелкните мышью по номеру того блока, который Вы намерены изменить.
2. Введите новый номер в окне диалога "Neue Bausteinnummer" ("Новый номер блока") и щелкните на "OK", чтобы подтвердить выбор.

## Стандартные функциональные блоки S5

Если Ваша программа S5 содержит стандартные функциональные блоки, они помечаются звездочкой в колонке "Std." ("Станд.").

## Процесс конвертирования

Щелкнув по кнопке "Start", Вы активируете процесс конвертирования. Процесс конвертирования состоит из двух этапов преобразования и переноса списка соответствия.

На 1-ом этапе конвертирования программа S5 вместе со всеми блоками и комментариями переносится в исходный текст программы S5.

The dialog box is titled "Datei konvertieren [Конвертация файла]". It shows the status as "1. Lauf [1-й этап]". The file being converted is "STEP 5-Datei [файл S5] D:\...\TEST@@@ST.S5D" with block "SB 39". A statistics table is displayed below.

Statistik:	Gesamt [Всего]	Baustein [Блок]
Zeilen [Строк]:	750	389
Warnungen [Предупр.]:	12	6
Fehler [Ошибок]:	0	0

Buttons at the bottom: [Отмена] and Abbrechen.

Рис. 2-3 Первый этап конвертации

На втором этапе исходный текст программы S5 преобразуется в файл исходного текста AWL с новыми типами блоков, номерами блоков и синтаксисом S7.

## Преобразование списка соответствия

При конвертации символы списка соответствия S5 преобразуются в новый формат, импортируемый редактором символов.

The dialog box is titled "Datei konvertieren [Преобразование файла]". It shows the status as "Zuordnungsliste". The file being converted is "AWL D:\...\TEST@@@S7.SEQ" with block "Baustein [Блок]:". A statistics table is displayed below.

Statistik:	Gesamt [Всего]	Baustein [Блок]
Zeilen [Строк]:	640	640
Warnungen [Предупр.]:	8	0
Fehler [Ошибок]:	0	0

Buttons at the bottom: [Отмена] and Abbrechen.

Рис. 2-4. Преобразование списка соответствия

## 2.2. Вывод сообщений

### Завершение конвертирования

По окончании процесса конвертирования в окне диалога указывается количество предупреждений и ошибок, возникших в ходе преобразования программы.

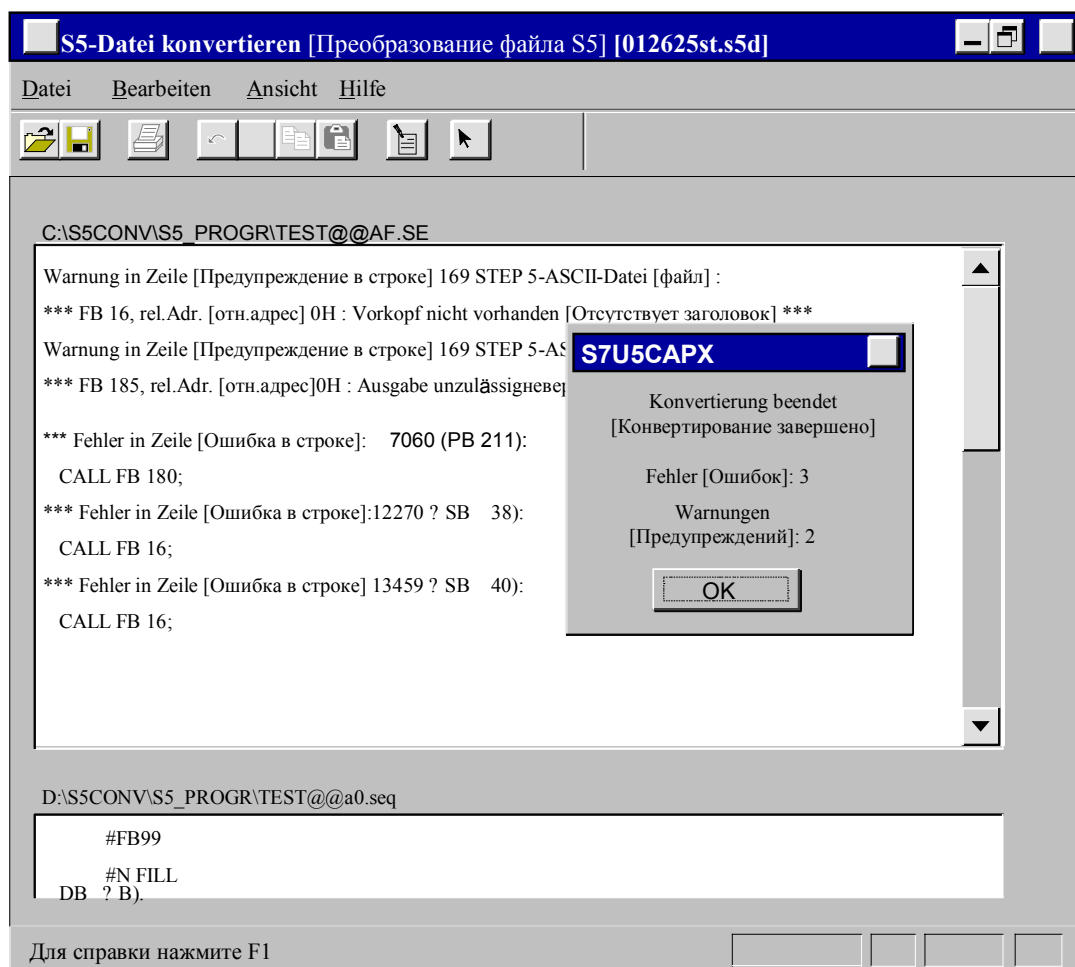


Рис. 2-5. Сообщения о ходе конвертации

Одновременно в верхнем поле окна “S5-Datei konvertieren” (“Конвертирование файла S5”) высвечивается файл ошибок<Имя>AF.SEQ”, который содержит следующие сообщения:

- из первого этапа конвертирования, во время которого создается файл<Имя>A0.SEQ. В файле <Имя>A0.SEQ содержится файл <Имя>ST.S5D в формате ASCII.
- из второго этапа конвертирования, во время которого создается файл <Имя>AC.AWL. Файл <Имя>AC.AWL содержит программу на AWL. Сообщения этого этапа могут включать также информацию о возможных сбоях в макроопределениях.
- из преобразования списка соответствия, в ходе которого создается файл <Имя>S7.SEQ. Файл <Имя>S7.SEQ содержит конвертированный список соответствия в формате, пригодном для импортирования редактором символов.

## Локализация ошибок

В нижней части панели окна Вы можете найти указание того места в файле, где произошла ошибка.

В файле исходного текста AWL выдаются сообщения о соответствующих местах программы, где были обнаружены ошибки. Кроме того, файл содержит предупреждения или указания на возможные проблемы (например, в связи с изменениями в семантике команд).

## Распечатка сообщений

По своему выбору Вы можете распечатать созданные файлы при помощи команды меню Datei → Drucken (Файл → Печать).

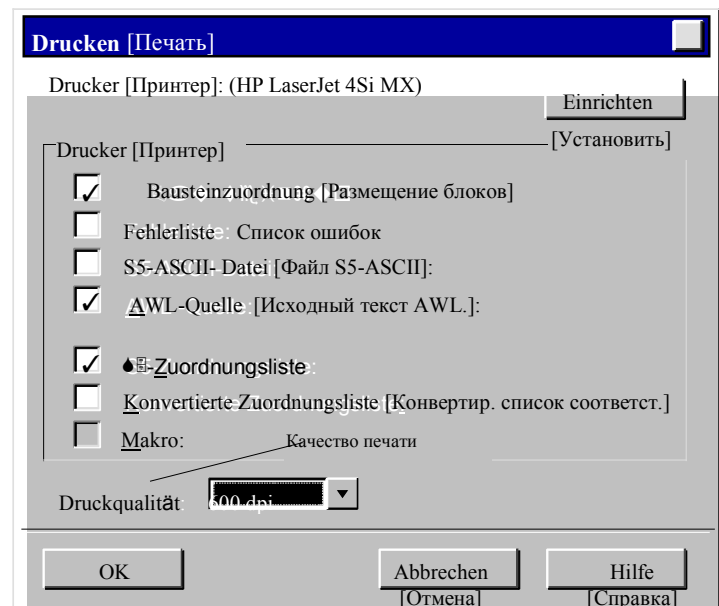


Рис. 2-6. Окно диалога “Drucken” (“Печать”)



## 2.3. Интерпретация сообщений

### Анализ сообщений

Сообщения о ходе конвертирования содержат сведения об ошибках и предупреждения. При анализе таких сообщений поступайте следующим образом:

1. Откройте в нижней панели окна “Meldungen” (“Сообщения”) файл, в котором зафиксированы ошибки.
2. Выясните характер ошибки по следующей таблице
3. Внесите исправления в соответствии с предложенными инструкциями..

### Сообщения об ошибках

Сообщение об ошибке выдается в том случае, если отдельные части программы S5 не могут быть преобразованы и переносятся в программу S7 только как комментарий. В таблице 2–1 представлены все сообщения об ошибках, их значение и возможные пути их устранения.

### Ссылки на правила

В главе 4 содержатся правила конвертирования программ S5 в программы S7. Здесь Вы найдете и другие указания на возможные источники ошибок, а также рекомендации по дополнительной обработке программы AWL.

Таблица 2–1. Сообщения об ошибках, их значение и устранение

Сообщение об ошибке	Источник	Значение	Устранение
Абсолютный параметр не совместим с обозначением операнда	1 этап	Неверное обозначение операнда	Проверить команду
Отсутствует блок	1 этап	Вызываемый блок (FB, FX) отсутствует или внесен в список блоков, но не содержится в программном файле.	Проверить структуру программы.
	2 этап	Вызываемый блок программы не внесен в файл	Проверить, был ли при конвертировании указан список перекрестных ссылок, проверьте также структуру программы.
Запрещенная команда для блока	1 этап	напр., операция перехода внутри блока программы	Проверьте команду.
Команда не определена	1 этап	Недействительная команда MC5/AWL	Внесите исправления в программный файл S5.
	2 этап	Команда отсутствует в S7	Отредактировать макрос или заменить команду соответствующей последовательностью команд S7.
Невозможен битовый доступ к T/Z (Проверить)	2 этап	Программа S5 битовое обращение к таймерам и счетчикам	Проверить программу AWL
Функция CALL OB запрещена	2 этап	Вызов OB запрещен в S7	В этом случае используйте команду CALL SFC.
CALL SFC ху генерирует, дополните, пожалуйста, список параметров	2 этап	Отсутствуют параметры SFC	Дополните список параметров SFC.

Таблица 2–1. Сообщения об ошибках, их значение и устранение (продолжение)

Сообщение об ошибке	Источник	Значение	Устранение
Отсутствует файл	езде	Отсутствует выбранный файл	Проверить программный файл
Неверная глубина скобок	1 этап	Не согласовано заключение в скобки	Обратить внимание на уровни скобок, устранить ошибку в программе.

Неверный операнд	1 этап	Операнд не согласуется с командой	Проверить исходный текст программы S5
	2 этап	Операнд не согласуется с командой	Изменить файл AWL
Ошибка преобразования	2 этап	В команде отсутствует константа	Дополнить команду загрузки константой.
Ошибка в файле макроса , проигнорирован Макро ху	2 этап	Неверный макрос	Проверить макрокоманду
Не определен формальный параметр	1 этап	Больше параметров, чем в вызываемом блоке	Проверить программный файл S5.
Отсутствует содержимое	1 этап	В программном файле нет программных блоков	Проверить программный файл.
Неверная длина комментария	1 этап	Ошибка в файле S5	Проверить программный файл.
Слишком длинный комментарий	1 этап	Ошибка в файле S5	Проверить программный файл.
Не указано имя блока	1 этап	Имя блока состоит только из символов пробела	Ввести имя блока
Ввод запрещен	езде	Файл только для чтения.	Снять защиту ввода
Не определена метка	1 этап	Не определена метка перехода в заголовке.	Проверить файл S5.
Неверная метка	1 этап	Метка перехода содержит неверные знаки.	Проверить файл S5.
Оператор недействителен	1 этап	Оператор в файле S5 не известен или не может быть конвертирован	Заменить оператор соответствующей командой S7.
Оператор недействителен, однако может быть заменен командой ``L P# формальный параметр``	2 этап	В данном формате оператор не может быть загружен в S7	Следуйте указаниям соответствующей справки.
Неверное количество параметров	1 этап	Ошибка в программе S5	Проверить программный файл
Неверный параметр	1 этап	Ошибка в программе S5	Проверить программный файл
Неверный тип параметра	1 этап	Ошибка в программе S5	Проверить программный файл
Ошибка записи на дискете	езде	Файл защищен от записи или недостаточно места на дискете	Снимите защиту записи или удалите ненужные данные.
Недостаточно памяти в PG (Проблема места)	1 этап	Недостаточно основной памяти	Удалить из основной памяти не нужные более файлы.
Метка перехода не была генерирована	2 этап	Команда SPR выполняется вне пределов блока программы	Устранить ошибку в программе S5
Конвертирован неверный код MC5	1 этап	Конвертирование устаревшей команды S5.	Нет

## Предупреждения

Предупреждения выдаются в том случае, когда части программы S5 конвертируются, но их необходимо еще раз перепроверить.

Таблица 2–2. Предупреждения, их значение и рекомендации

Предупреждение	Источник	Значение	Рекомендации
Недопустимая версия (№ продукта.)	1 этап	Стандартный функциональный блок S5 должен быть заменен на S7–FC.	Нет
Недопустимая версия (Блок GRAPH5)	1 этап	Блоки GRAPH5 не могут быть конвертированы	Используйте блок, созданный с помощью GRAPH для S7.
Проверьте, пожалуйста, установки временного растра	2 этап	В S7 временной растр может быть установлен более точно, чем в S5.	Установите временной растр при помощи функции “Hardware konfigurieren” (“Конфигурирование аппаратуры”)
I/D влияет только на Akku1–L, теперь и на Akku1 в целом	2 этап	В S7 все аккумуляторы расширены до 32 бит.	Проверьте в программе AWL результаты косвенной команды INKREMENT/DEKREMENT.
Обратите внимание на новую нумерацию блоков	2 этап	Косвенный вызов блоков игнорирует новые номера блоков (учитываются номера из соответствующего слова меркера или данных)	Измените логику в S5 или используйте фиксированные вызовы блоков.
OB 23 и OB 24 конвертируются в OB 122	2 этап	В S7 OB 23 и OB 24 заменяются на OB 122.	Объедините содержание OB 23 и OB 24 в OB 122 и удалите другой OB 122.
OB был интерпретирован как OB 34 из AG 115U	2 этап	В зависимости от используемого CPU OB 34 может иметь различные значения.	Проверьте, совместим ли данный OB с Вашей программой.
DB шаблонов S5 не применяются для параметризации S7.	1 этап	В DW0 и DW1 указано MASK.	Параметризуйте AS при помощи STEP 7.
Команда перехода по “BEARBEITE” (“ОБРАБОТАТЬ”) не компилируется	2 этап	Команда "BEARBEITE" с SPA не может быть конвертирована автоматически.	Замените команду в файле AWL на SPL и проверьте результат перехода.
Системные установки не производятся конвертором S5/S7.	2 этап	Хотя DB и DX и конвертируются, но имеют иное значение, чем в S5.	Произведите системные установки в конфигурационной таблице.
Обратите внимание на разницу в командах STOP	2 этап	Программа не различает STP, STS и STW.	Проверьте программный файл.
Установка VKE	2 этап	При командах S5 SU и RU в S7 устанавливается VKE.	В случае необходимости введите команду CLEAR.
Отсутствует заголовок блока	1 этап	Отсутствуют обозначения меток перехода для FB и FX, для DB и DX отсутствуют форматы данных.	Проверьте, не содержатся ли заголовки в другом файле.
В случае AG 115U изменить на OB 100	2 этап	Организационный блок запуска OB 21 из S5 автоматически преобразуется в OB 101.	Если программа S5 использовалась на AG 115U, нужно изменить OB 101 на OB 100.

## 2.4. Создание макросов

### Применение

При конвертировании Вы можете ввести определения макросов для:

- команд S5, которые не могут быть конвертированы автоматически и
- команд S5, которые Вы намерены преобразовать иначе, чем при стандартном конвертировании.

### Функции макросов

Макросы могут заменять:

- команды S5 (операторы) и
- организационные блоки S5 (OB).

Для системы команд SIMATIC макросы содержатся в файле S7S5CAPA.MAC, а для системы International - в файле S7S5CAPB.MAC. Если Вы работаете с обеими системами команд, Вам потребуется ввести макросы в каждый файл по отдельности. Следует различать макрокоманды и макросы структурных блоков (OB). Вы можете создать по 256 макрокоманд и макросов OB.

### Макрокоманды

Макрокоманды должны быть построены следующим образом :

\$MAKRO: < команда S5>

Цепочка команд S7

\$ENDMAKRO

При определении макроса введите вместо <команда S5> полную команду (оператор и абсолютный операнд).

В таблице 2–3 представлен макрос команды LIR 0, при помощи которой в S5 загружаются слова данных больше 255. В S7 соответствующая команда загружает слово данных косвенно через AR1. Обработка адреса, находящаяся в S5 перед командой LIR 0, в этом примере для S7 выпадает.

Таблица 2–3. Пример макрокоманды

Макрос	S5	S7
\$MAKRO: LIR 0// LIR 0;	Обработка начального адреса DB 100; L DW–Nr.; + F;	L DW–Nr.
SLW 1; //DW–Nr в AKKU1 * 2 LAR1; //загрузить в AR1 AUF DB 100; // открыть DB L DBW [AR1,P#0.0];//загрузить //слово данных \$ENDMAKRO	LIR 0	SLW 1; LAR 1; Ha DB 100 L DBW[AR1,P#0.0];

## Макросы ОВ

В связи с различиями в организационных блоках между программами S5 и S7 мы рекомендуем Вам самостоятельно преобразовывать организационные блоки Вашей программы S5. Макросы ОВ должны строиться следующим образом:

```
$OBCALL: <Номер ОВ>  
CALL <S7–системная функция>;  
$ENDMAKRO
```

Если в исходном файле S5 находится команда с операндом ОВ x, эта команда заменяется определенной Вами макрокомандой. Исключением являются вызовы FB, которые используются ОВ в качестве формальных параметров.

Таблица 2–4. Пример макроса ОВ

Макрос	S5	S7
\$OBCALL: 31 //Замена команд ОВ 31 На DB 100; CALL SFC 43; \$ENDMAKRO	SPA ОВ 31	AUF DB 100; CALL SFC 43;

## Указания по созданию макросов

Функции организационных блоков в S5 отличны от их функций в S7. ОВ, которые не могут быть преобразованы автоматически, следует в дальнейшем заменить на:

- ОВ с измененным объемом функций
- новые команды S7 или
- системные установки, которые Вы определяете при конфигурировании аппаратуры.

Подробные разъяснения того, каким образом следует заменять организационные блоки S5, Вы найдете в главе 4.9.

---

### Указание

Программа не проверяет, не повторяется ли определение одного и того же макроса. Если это имеет место, то используется определение макроса, созданное первым. Правильность заданной последовательности команд S7 не проверяется. Обратите внимание на правильность написания ключевых слов и специальных символов (двоеточие).

---

## Редактирование макроса

Макросы создаются следующим образом:

1. Выберите в меню команду **Bearbeiten → Ersetzungsmakro** (Редактирование → Заменяющий макрос).

**Результат:** Открывается файл S7S5CAPA.MAC.

2. Введите макрос в порядке, указанном выше, и сохраните файл командой меню **Datei → Speichern** (Файл → Сохранить).

3. Закройте файл командой меню **Datei → Schließen** (Файл → Закрывать).

**Результат:** Файл S7S5CAPA.MAC закрывается. Определенный Вами макросы активируются, начиная со следующего этапа конвертации.

На рис. 2–7 представлен макрос в окне “S5-Datei konvertieren” (“Конвертирование файла S5”):

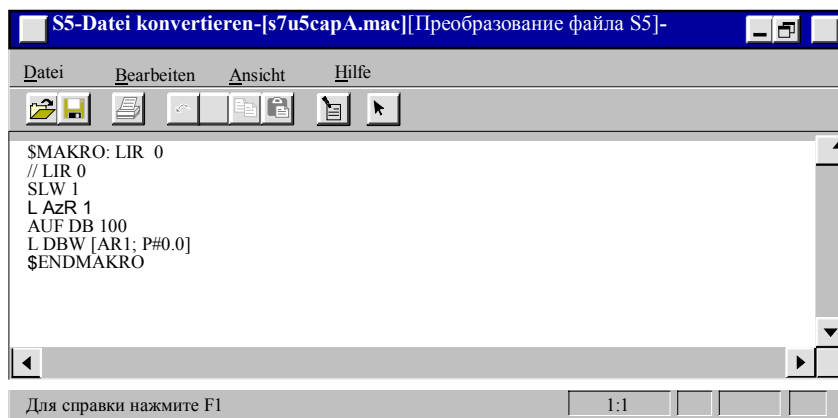


Рис. 2-7. Макрос в окне “S5-Datei konvertieren” ? “Конвертирование файла S5”)

## 2.5. Новый запуск конвертирования и дополнительная обработка исходного файла AWL

### Повторное конвертирование

После того, как Вы создали макрос, Вам необходимо еще раз запустить процесс конвертирования, как это описано в главе 2.1.

### Подготовка к дополнительной обработке

Для дополнительной обработки созданного исходного файла AWL необходимо предпринять следующие шаги:

1. Сделайте распечатку сообщений.
2. Создайте при помощи SIMATIC Manager в проекте объект S7-Programm.
3. Выбрав в меню команду **Einfügen → Externe Quelle** (Вставить → Внешний исходный текст) импортируйте созданный исходный текст программы на AWL в каталог исходных текстов SO созданной программы S7.
4. Откройте конвертированный файл.

### Дополнительная обработка

Для дополнительной обработки созданного исходного текста файла AWL мы рекомендуем Вам поступить таким образом:

- В режиме диалога пройдите по всей программе и в соответствии с предупреждениями измените или дополните те команды и организационные блоки S5, которые не поддаются конвертации (см. главы 4.8 и 4.9).

# Дополнительная обработка

## конвертированной программы

# 3

### О чем рассказывает эта глава?

Вы уже преобразовали синтаксис своей программы S5 в соответствии с требованиями S7. И все же это еще не значит, что конвертированная программа запустится в любом случае.

Если Ваша программа S5 содержит системные команды, то в связи с различиями в системах между программами S5 и S7 не все команды S5 конвертируются автоматически. Необходима дополнительная обработка конвертированной программы.

Для того, чтобы устранить проблемы с запуском конвертированной программы S5 в S7, Вам необходимо предпринять те шаги, которые описаны в данной главе.

### Обзор главы

В раз-деле	Вы найдете	на стр.
3.1	Проверка передачи параметров	3–2
3.2	Адаптация к используемому процессору	3–3
3.3	Установка параметров модулей	3–4
3.4	Включение конвертированного файла в программу S7	3–4
3.5	Преобразование конвертированного списка соответствия переменных в таблицу символов	3–5
3.6	Включение функций S7 от FC 61 до FC 125 в S7-программу	3–6
3.7	Компиляция конвертированной программы	3–6



### 3.1. Проверка передачи параметров

**Команда** В зависимости от типа блока команда В<формальный параметр типа В<параметр блока> "В"> выполняется в S5 как:  
**в программе S5**

- " SPA кодовый блок" или как
- " A DB блок данных".

В связи с отсутствием в формальном параметре информации о типе, автоматическая конвертация в данном случае невозможна. Поэтому проверьте свою программу на наличие команд X с параметрами типа "В" и преобразуйте команды вручную.

#### **Фактические параметры**

Если в параметризованных функциональных блоках программы S5 номера блоков использовались как фактические параметры, после конвертации Вам необходимо будет согласовать номера блоков с фактически сгенерированными номерами.

## 3.2. Адаптация к используемому процессору

### Набор функций CPU

Возможно, Вам потребуется адаптировать конвертированную программу к используемому S7-CPU.

Для того, чтобы составить себе представление об наборе функций центрального процессора S7-CPU, сделайте следующее:

1. Выберите S7-CPU в online-отображении структуры проекта.
2. Используя команду меню **Zielsystem → Baugruppenzustand** (Контроллер → Состояние модуля), откройте регистровый диалог, который среди прочего предоставит Вам следующую информацию:
  - На вкладке “**Allgemein**” (“Общие сведения”) Вы можете познакомиться с типом центрального процессора, выяснить объем памяти и размер находящейся в Вашем распоряжении области параметров.
  - На вкладке “**Bausteine**” (“Блоки”) содержится информация о количестве доступных блоков. Особо выделены максимальное количество и размеры различных видов блоков, а также перечень всех имеющихся в центральном процессоре OB, SFB и SFC.

### Адаптация конвертированной программы

Для того, чтобы конвертированная программа AWL могла исполняться на используемом CPU, убедитесь в том, что в ней нет недопустимых номеров блоков, операндов и адресов и в случае необходимости измените их.

### 3.3. Установка параметров модулей

#### Различия между S5 и S7

В S5: Некоторые CPU Вы можете параметризовать с помощью блоков данных DB 1 или DX 0.

**В S7:** Используя диалоговые окна, Вы можете установить параметры модулей статически. Далее в программе S7 Вы можете динамически изменять параметры модулей при помощи вызовов SFC.

Автоматическая конвертация параметров настройки в DB1 или DX 0 невозможна.

#### Преобразование DB-масок

Для того, чтобы преобразовать системные установки Вашей программы S5, сделайте следующее :

1. Выведите соответствующий DB или DX как ASCII-файл.
2. Параметрируйте свой CPU в соответствии с требуемыми системными установками. Правила настройки описаны в Руководстве пользователя /231/ в главе *Параметризация модулей*.
3. В соответствии с главой 4 замените динамические установки параметров с помощью вызовов SFC.

### 3.4. Включение конвертированного файла в программу S7

#### Прикладные программы S7

В S7-300/400 программы являются составной частью проекта. Для того, чтобы из конвертированного файла AWL создать прикладную программу S7, Вы должны будете поместить этот файл в S7-программу проекта и компилировать его.

#### Импорт конвертированного файла

Импортировать конвертированный файл Вы можете следующим образом:

1. создать в SIMATIC Manager в проекте командой меню **Einfügen → Programm** (Вставка → Программа) S7-программу,
2. командой меню **Einfügen → Externe Quelle** (Вставка → Внешний исходный текст) импортировать конвертированный файл.

Информацию по заполнению соответствующего диалогового окна Вы найдете в online-помощи.

### 3.5. Преобразование конвертированного списка соответствия переменных в таблицу символов

**Таблица символов**      В каждую программу S7 входит таблица символов, с помощью которой операндам могут присваиваться символические имена. Пустая таблица символов автоматически создается при генерации программы S7. Вы можете импортировать конвертированный список соответствия переменных в таблицу символов и затем доработать.

**Импорт конвертированного списка соответствия переменных**      Для того, чтобы импортировать конвертированный список соответствия переменных в таблицу символов, Вы должны сделать следующее:

1. Открыть в окне проекта программу S7, в которой находится таблица символов.
2. Двойным щелчком по символу SY открыть таблицу символов.
3. Выбрать в окне таблицы символов команду меню **Tabelle → Importieren** (Таблица → Импортировать). Высвечивается окно диалога.
4. Отметьте в окне диалога конвертированный список соответствия переменных (<Имя> 7.SEQ), который Вы хотите импортировать и нажмите на кнопку **“Öffnen”** (“Открыть”).
5. Проверьте записи таблицы символов и при необходимости внесите коррективы.
6. Сохраните и закройте таблицу символов.

### 3.6. Включение функций S7 от FC 61 до FC 125 в S7- программу

#### Стандартные функциональные блоки S5

Если в Вашей программе S5 имеются стандартные функциональные блоки, то

- перед конвертированием они помечаются звездочкой в столбце "Std." в окне диалога "S5-Datei konvertieren [<Name>ST.S5D] ("Конвертирование файла S5– [<Имя>ST.S5D]", а
- после конвертации - выдачей сообщения "Ausgabe unzulässig (Produktnr)" ("Недопустимая версия (№ продукта)").

В комплект поставки базового программного обеспечения S7 входят уже конвертированные функции S7 (бывшие стандартные функциональные блоки S5) для арифметических операций с плавающей запятой, сигнальных функций, встроенных функций, основных функций и математических функций с обозначениями от FC 61 до FC 125.

#### Включение FC

Для того, чтобы интегрировать функции S7 в свою программу S7, сделайте следующее:

1. Откройте проект, в который Вы хотели бы вставить эти функции.
2. Откройте стандартную библиотеку SIMATIC Manager с конвертированными функциями S5 (FBLIB1).
3. Скопируйте необходимые функции S7 из стандартной библиотеки в программу S7.
4. Компилируйте свою программу (см. главу 3.7).

### 3.7. Компиляция конвертированной программы

#### Компиляция при помощи компилятора AWL

Для того, чтобы сделать конвертированную и при необходимости доработанную программу исполняемой, Вы должны компилировать ее с помощью компилятора AWL. При этом Ваши шаги будут такими же, как и при компиляции вновь созданного текстового файла (см./232/).

# Правила конвертирования программ S5 в S7

4

Какую информацию Вы здесь найдете?

Эта глава содержит основополагающие знания и правила конвертирования программ S5 в программы S7. Данные рекомендации имеют большое значение для того, чтобы Вы могли эффективно конвертировать свои программы S5 и затем обрабатывать созданную программу S7.

Содержание главы

В раз-деле	Вы найдете	на стр.
4.1	Вызовы блоков	4–3
4.2	Области данных	4–5
4.3	Области операндов	4–6
4.4	Типы данных	4–7
4.5	Косвенные команды, указатели и области памяти	4–8
4.6	Команды	4–11
4.7	Операнды	4–13
4.8	Операции	4–15
4.9	Организационные блоки	4–20
4.10	Системные установки	4–23
4.11	Реманентность	4–25

Какие имеются возможности конвертирования?

На рисунке 4–1 представлен принципиальный способ конвертирования S5.

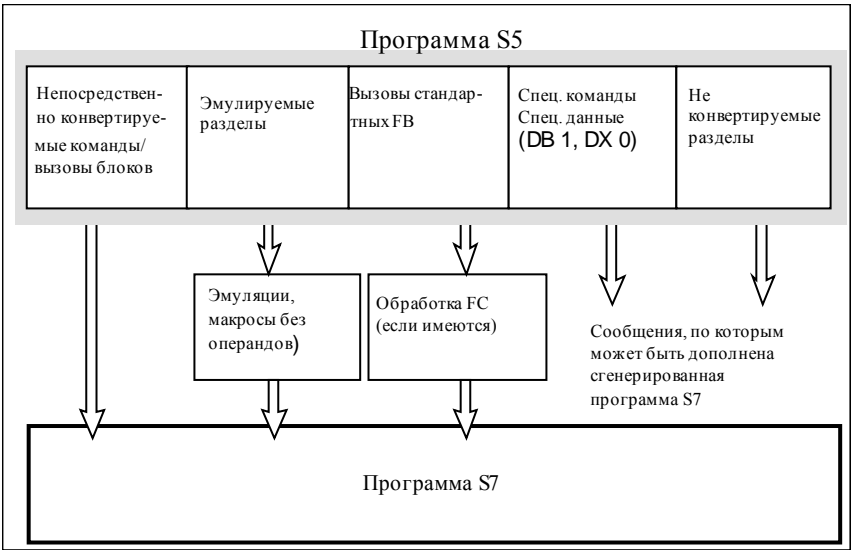


Рис. 4-1. Возможности конвертирования

## 4.1. Вызовы блоков

**Отображение блока** В S7 структура блоков была изменена. Таблица 4–1 показывает, как преобразуются вызовы блоков при конвертировании.

Таблица 4-1. Типы блоков в S5 и S7

S5			S7	
ОВ	Фиксированные номера	Прикладная программа	Соответствующий S7-ОВ	Фиксированные номера
ОВ	Фиксированные номера	Специальные функции	Не конвертируется; требует специального программирования в S7.	
PВ	от 0 до 255	Прикладная программа	FC–блоки без параметров	Номер предлагается
FB/FX	0 до 255	Прикладная программа	FC–блоки, имена которых сохраняются	Номер предлагается
FB	Фиксированные номера	Встроенные функциональные блоки	Загружаемые FC, прилагаемые к пакету конвертора S5/S7 и подлежащие загрузке в конвертированный файл перед компиляцией	Фиксированные номера
FB/FX	Фиксированные имена	Стандартные функциональные блоки	Загружаемые FC, прилагаемые к пакету конвертора S5/S7 и подлежащие загрузке в конвертированный файл перед компиляцией	Фиксированные номера
SB	от 0 до 255	Прикладная программа	FC–блоки без параметров (цепочки исполнения не конвертируются и должны быть созданы в GRAPH для S7.)	Номер предлагается
DB	от 2 до 255	Данные пользователя	Глобальные блоки данных DB	Номер переносится из S5.
DX	от 1 до 255	Данные пользователя	Глобальные блоки данных DB	Номера, начиная с 256, предлагаются
DB 1/ DX 0		блоки данных с системными установками	Если блоки содержат специфические для CPU записи, то при параметрировании с помощью STEP 7 следует произвести соответствующую настройку. Содержимое конвертированных блоков DB 1 и DX 0 несущественно и может быть удалено.	

Присвоение номера

При присвоении номеров блокам без фиксированных номеров у Вас имеется две возможности:

- Вы можете предоставить конвертору S5/S7 самому произвести присвоение номеров в S7.
- Вы можете изменить номера новых блоков в окне диалога “S5/S7 Konverter-[<Name>ST.S5D]” (“Конвертор S5/S7 –[<Имя>ST.S5D]”).

Пример

На рисунке 4–2 приведен пример обобщенной структуры программ и блоков S5 и той же структуры после конвертирования в S7.

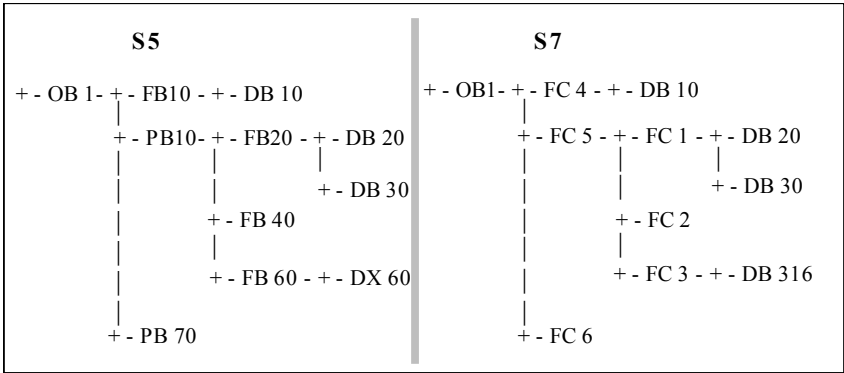


Рис. 4-2. Структура программы S5, конвертированной в S7

Вызов блоков

В таблице 4–2 приведен пример преобразования вызовов блоков при конвертировании:

Таблица 4-2. Вызовы блока в S5 и S7

Функция	S5	S7
Абсолютные вызовы	SPA FB n	CALL FC m;
	BA FX n	CALL FC m;
Условные вызовы	SPB PB n	SPBN X001;
		CALL FC m;
	BAB FX n	X001: ...
		SPBN X002;
Открытие DB	A DB n	CALL FC m;
	AX DX n	X002: ...
		AUF DB m;
		AUF DB n;



## 4.2. Области данных

### В S5

S5 оперировала только глобальными областями данных. В качестве области промежуточных меркеров для временных данных (вспомогательных данных всех блоков) была предусмотрена меркерная область в диапазоне от 200 до 255. Отчасти это приводило к конфликтам между используемыми стандартными функциональными блоками и собственными блоками.

### В S7

В S7 область данных подразделяется на:

- глобальные данные  
(общие данные, содержащиеся в DB или меркерах, доступные из любого блока) и
- локальные данные  
(присвоенные блоку и объявленные в таблице описания переменных данные, такие как параметры, статические и временные данные).

### При конвертировании

При конвертировании глобальные области данных отображаются на глобальные данные и в программе S7. В некоторых программах конвертирования используются временные локальные данные.

### S-меркер

К базовому адресу S-меркера программы S5 прибавляется смещение в размере 256 байт. S-меркеры преобразуются в меркеры S7 следующим образом:

S 0.0           →    M 256.0

S 1024.7       →    M 1280.7

### 4.3. Области операндов

#### Измененная адресация

Вся память в программе S7 байт-ориентирована. С этим связаны изменения при адресации слов данных.

Адреса слов в S5 (путем умножения на 2) преобразуются в байтовые адреса. На таблице 4–3 представлены соответствия при конвертировании:

Таблица 4-3. Адресация области данных

S5	S7
DL 0, 1, 2, 3, ...255	DBB 0, 2, 4, 6, ...510
DR 0, 1, 2, 3, ...255	DBB 1, 3, 5, 7, ...511
DW 0, 1, 2, 3, ...255	DBW 0, 2, 4, 6, ...510
DD 0, 1, 2, 3, ...254	DBD 0, 2, 4, 6, ...508
D x.y	DBX 2 x.y для $15 \geq y \geq 8$ DBX (2 x+1).y для $7 \geq y \geq 0$

#### Периферийные адреса

При операциях с периферийными адресами надо различать направление загрузки и направление передачи, а также вход и выход. Периферийные области P и Q в S5 объединены в программе S7 в область P:

Таблица 4-4. Периферийные адреса

S5	S7
L PY x	L PEB x
T PY x	T PAB x
L QB x	L PEB x
T QW x	T PAW x

#### Системные данные

Области операндов BS, BT, BA и BB уже не содержатся в программе S7 и должны быть заменены соответствующими системными функциями SFC (область BS), меркерами или данными (области BT, BA, BB).

4.4. Типы данных

Стандарт  
IEC 1131-3

Применяемые в S5 типы данных в программе S7 адаптированы к стандарту IEC 1131-3. Таблица 4-5 иллюстрирует различные форматы констант в S5 и S7:

Таблица 4-5. Форматы констант в S5 и в S7			
Форматы в S5		Форматы в S7	
Пример	Пример	Пример	Пример
KB	L KB 10	k8	L B#16#A
KF	L KF 10	k16	L 10
KH	L KH FFFF	16#	L W#16#FFFF
KM	L KM 1111111111111111	2#	L 2# 11111111_11111111
KY	L KY 10,12	B#	L B# (10,12)
KT	L KT 10.0	S5TIME# (S5T#)	L S5TIME#100ms
KZ	L KZ 30	C#	L C#30
DH	L DH FFFFFFFF	16#	L DW#16#FFFF_FFFF
KC	L KC WW	' xx '	L ' WW '
KG	L KG +234 +09	Плавающая точка	L +2.34E+08
Представление: S5-формат		Представление: единый формат по ANSI/IEEE	
← показатель →      ← мантисса →		←показатель →      ← мантисса →	
31 30    24        23 22    0		31 30    24        23 22    0	
VE 2 <sup>6</sup> .. ... 2 <sup>0</sup> VM 2 <sup>-1</sup> ..... 2 <sup>-23</sup>		V 2 <sup>7</sup> .. ... 2 <sup>0</sup> 2 <sup>-1</sup> .. .... 2 <sup>-23</sup>	
показатель = значение показателя		показатель = факт. показатель + смещение* (+127)	
VE = знак показателя		V = знак мантиссы	
VM = знак мантиссы			
диапазон значений: от 1,5 x 10 <sup>-39</sup> до 1,7 x 10 <sup>38</sup>		диапазон значений: ок. 1,18 x 10 <sup>-38</sup> до 3,40 x 10 <sup>+38</sup>	
Сокращение: G		Сокращение: R	

4.5 Косвенные команды, указатели и разделы памяти

**Косвенные команды** Косвенная адресация при помощи функции Bearbeite (Обработать), с адресацией через S5, заменяемая в S7 на новые косвенные команды с адресацией через память и через регистр.

Если это выполнимо автоматически, то конвертор S5/S7 преобразует команду Bearbeite в новые команды. В противном случае выдается сообщение об ошибке с соответствующим указанием. Созданные конвертором S5/S7 косвенные команды с адресацией через память и через регистр используют форматы указателей: длинный номер и внутризонный указатель.

При конвертировании в каждом случае автоматически создается правильный формат указателя для S7. В таблицах 4–6 и 4–8 представлены примеры.

**Длинный номер** Длинный номер в качестве указателя используется в косвенных командах с адресацией через память. В таблице 4–6 приведены примеры.

Таблица 4-6. Примеры косвенных команд с адресацией через память в S7

S5	S7
L номер таймера T MW13 B MW13 U T0	L номер таймера T MW13 L MB14 T conv_index U T [conv_index]
L номер счетчика T DW24 B DW24 R Z0	L номер счетчика T DBW48 L DBB49 T conv_index R Z [conv_index]

**Внутризонный указатель** Внутризонный указатель содержит в младших двоичных разрядах номер бита, а в старших двоичных разрядах номер байта. В таблице 4–7 представлена структура внутризонных указателей в S5 и в S7, на таблице 4–8 дается пример внутризонных указателей.

Таблица 4-7. Структура внутризонных указателей

S5	S7
31 16 15 8 7 0 0...0 0...0 00000xxx bbbbbbbb	31 16 15 8 7 0 0...0 00000bbb bbbbbbbb bbbbbbxxx

Таблица 4-8. Пример внутризонных указателей

S5	S7
L номер байта	L 10
L номер бита	L 1
SLW 8	SLW 8
OW	OW
T DW 10	T DBW 20
B DW 10	L DBB 20
U E 0.0	SLW 5
	SRW 5
	L DBB 21
	SLW 3
	OW
	LAR1
	U E[AR1, P#0.0]

**Межзонные указатели**

В программе S7 имеются также межзонные указатели. Помимо номеров байта и бита они включают также идентификатор области памяти, к которой относится указатель. Таблица 4–9 показывает структуру межзонных указателей (ууу = идентификатор для E, A, P, M, DB, DI, L и VL), пример приводится в таблице 4–10.

Таблица 4-9. Структура межзонных указателей

S7							
31	24	23	16	15	8	7	0
10000ууу	00000bbb	b.....b	b...bxxx				

Таблица 4-10. Пример межзонных указателей

S7	
L P# E 8.0	//загрузка указателя на бит 8.0 в области входов
LAR1	// загрузка в адресный регистр
U [AR1, P# 0.0]	//опрос E 8.0 на состояние 1
L B[AR1, P#0.0]	//загрузка входного байта 8

**Смещение адреса**

С помощью P#у.z можно сформулировать смещение адреса (Offset у = № байта, z = № бита). Смещение может быть прибавлено к адресному регистру либо непосредственно (+ AR1 P#у.z), либо задано в косвенной регистровой операции. В таблице 4–11 представлен такой пример.

Таблица 4-11. Пример смещения адреса

S7	
L P# E 8.7	// загрузка указателя на бит 8.7 в области входов
LAR1	// загрузка в адресный регистр
U [AR1, P# 1.3]	// опрос E 10.2 на состояние 1
+ AR1 P#11.1	//добавление смещения к содержанию адресного регистра 1
L W[AR1, P#2.0]	//загрузка входного слова 22

## Области памяти

Нотация, используемая для межзонных указателей, применяется и в связи с заданием областей памяти. Таблица 4–12 приводит такой пример: копируется 20 байт от MB 50 до MB 69 в DB 6, начиная с байта 280 до байта 299.

Таблица 4-12. Пример задания области памяти

S7	
CALL SFC 20 (	
SRCBLK	:= P#M 50.0 BYTE 20; //исходная область
RET_VAL	:= MW 13; //результат функции
DSTBLK	:= P#DB6.DBX 280.0 BYTE 20); //целевая область

## 4.6. Команды

### Обзор

Таблица 4–13 представляет в сравнении типы команд в S5 и S7:

Таблица 4-3. Типы команд в S5 и S7

Тип команды	S5	S7
Абсолютная адресация памяти* Напр., контроль блока данных на доступ к словам данных > 255	LIR, TIR, LDI, TDI	SFC 24 TEST_DB L DBW 0 – 65534
Адресация при помощи регистра BR *	MBR, ABR, LRW, LRD, TRW, TRD, MAB, MBA	Применение адресного регистра (AR1, AR2)
Пользовательский стоп	STP, STW, STS	SFC 46 STP
Вызовы блоков	SPA FB x A DB x	CALL FC AUF DB x
Вывод команд запретить/разрешить	BAS, BAF	SFC 26, SFC 27
Команды, обращающиеся к областям BT, BA и BB *	L BA/B, T BA/T, P BA/T, PN BA/T, SU BA/T, RU BA/T	Заменить на область меркеров
Команды, обращающиеся к глобальной области *	LB GB, LB GW, LB GD, TB GB, TB GW, TB GD	Заменить на область P
Битовые команды в блоке данных	U D x.y	U DBX 2x.y для $15 \geq y \geq 8$ U DBX (2x+1).y для $7 \geq y \geq 8$
Битовые команды в области E/A	U E x.y	U E x.y
Битовые команды в области меркеров	S M x.y	S M x.y
Блочные команды и команды передачи	TNB, TNW, TXB, TXW	SFC 20 BCOPY
Создание блоков данных	E DB, EX DX	SFC 22 CREATE_DB
Цифровые логические операции	UW	UW
Расширенная периферийная область	L QB, T QB, L QW, T QW	L PEB, T PAB и т.д.
Арифметика с фиксированной точкой	+F	+I
Арифметика с плавающей точкой	xG	xR
Косвенная обработка	B MW, B DW	Применить косвенную адресацию через регистр и память, см. Руководство /232/
Маски прерываний*	LIM, SIM, AFS, AFF, AS, AF	SFC 39 – 42
Команды страниц памяти*	T/LB CB, T/LB CW, T/LB CD, T/LW CW, T/LW CD, TSC, ACR	SFC 81 – 87
Команды загрузки	L KH x	L W#16# x
Команды загрузки и передачи в блоке данных	L DW x L DL x T DR x	L DBW 2x L DBB 2x T DBB 2x+1

Таблица 4-3. Типы команд в S5 и S7 (продолжение)

Тип команды	S5	S7
Команды загрузки и передачи в	L EB x	L EB x

области E/A		
Команды загрузки и передачи в области меркеров	T MB x	T MB x
Команды загрузки и передачи в периферийной области	L PY x T PY x	L PEB x T PAB x
Загрузка значения времени	L KTx.y	L S5TIME# ps qms (p и q = диапазоны секунд и миллисекунд x.y)
Арифметические команды	ADD KF +x	+x
Сдвиг/циклический сдвиг	SLW x	SLW x
Семафоры мультимикропроцессор-ной коммуникации*	SES, SEF	
Область памяти данных BS *	L BS, T BS, P BS, PN BS, SU BS, RU BS, B BS	Заменить функции соответствующими SFC
Команды перехода	SPA = x	SPA x
Пошаговый адресный счетчик*	MSB, MBS, MAS, MSA	Доступ к абсолютным адресам памяти невозможен
Преобразования типа	DEF, DUF	BTI, ITB
Операции сравнения	!=F	==I
Таймерные команды	SI Tx	SI Tx
Команды над счетчиками	U Zx	U Zx

\* При конвертировании данных команд конвертор S5/S7 фиксирует ошибки и выдает сообщения.



## 4.7. Операнды

### Формальные параметры

Формальные параметры функциональных и программных блоков могут быть конвертированы в соответствии с таблицей 4–14.

Таблица 4-14. Формальные параметры		
S5		S7
Вид параметра	Тип параметра	Тип параметра
E, A	BI BY W D	bool byte word dword
D	KM KH KY KC KF KT KZ KG	word word word word int s5time word real
B	-	В зависимости от использованного фактического операнда: block_db block_fc block_fb
T	-	timer
Z	-	counter

### Конвертируемые операнды

Следующие операнды конвертируются:

Таблица 4-15. Конвертируемые операнды

S5–AWL (немецкий)	S5–AWL (международный)	S5–AWL (немецкий)	S5–AWL (международный)
”A”	”Q”	”A”	”Q”
”AB”	”QB”	”AB”	”QB”
”AD”	”QD”	”AD”	”QD”
”AW”	”QW”	”AW”	”QW”
”BF”	”BN”	””	””
”D”	”D”	”DBX”	”DBX”
”DW”	”DW”	”DBW”	”DBW”
”DD”	”DD”	”DBD”	”DBD”
”DR”	”DR”	”DBB”	”DBB”
”DL”	”DL”	”DBB”	”DBB”
”E”	”I”	”E”	”I”

Таблица 4-15. Конвертируемые операнды (продолжение)

S5-AWL (немецкий)	S5-AWL (международ.)	S5-AWL (немецкий)	S5-AWL (международ.)
"EB"	"IB"	"EB"	"IB"
"ED"	"ID"	"ED"	"ID"
"EW"	"IW"	"EW"	"IW"
"M"	"F"	"M"	"M"
"MB"	"FY"	"MB"	"MB"
"MD"	"FD"	"MD"	"MD"
"MW"	"FW"	"MW"	"MW"
"PW"	"PW"	"PEW/PAW"	"PIW/PQW"
"PY"	"PY"	"PEB/PAB"	"PIB/PQB"
"QB"	"OY"	"PEB/PAB"	"PIB/PQB"
"QW"	"OW"	"PEW/PAW"	"PIW/PQW"
"S"	"S"	"M"	"M"
"SD"	"SD"	"MD"	"MD"
"SW"	"SW"	"MW"	"MW"
"SY"	"SY"	"MB"	"MB"
"T"	"T"	"T"	"T"
"Z"	"C"	"Z"	"C"
"= <формальный параметр>"	"= <формальный параметр>"	"# <формальный параметр>"	"# <формальный параметр>"

**Не конвертируемые операнды** Таблица 4–16 показывает, какие операнды не могут быть конвертированы. Команды с этими операндами включаются в созданную программу S7 только в качестве комментария и требуют Вашей доработки.

Таблица 4-16. Не конвертируемые операнды

S5-AWL (немецкий)	S5-AWL (международный)
"A1"	"A1"
"A2"	"A2"
"BA"	"RI"
"BB"	"RJ"
"BR"	"BR"
"BS"	"RS"
"BT"	"RT"
"CB"	"CY"
"CD"	"CD"
"CW"	"CW"
"GB"	"GY"
"GD"	"GD"
"GW"	"GW"
"SA"	"SA"

## 4.8. Операции

### Конвертируемые операции без операндов

Таблица 4–17 представляет все операции S5 (без операндов) в AWL, которые автоматически конвертируются в S7–AWL:

Таблица 4-17. Конвертируемые операции (без операндов)

S5–AWL (немецкий)	S5–AWL (международный)	S7–AWL (Германия)	S5–AWL (международный)
”AF”	”RA”	”CALL SFC 42”	”CALL SFC 42”
”AS”	”IA”	”CALL SFC 41”	”CALL SFC 41”
”BEA”	”BEU”	”BEA”	”BEU”
”BEB”	”BEC”	”BEB”	”BEC”
”+D”	”+D”	”+D”	”+D”
”-D”	”-D”	”-D”	”-D”
”!=D”	”!=D”	”=D”	”=D”
”><D”	”><D”	”◇D”	”◇D”
”>D”	”>D”	”>D”	”>D”
”>=D”	”>=D”	”>=D”	”>=D”
”<D”	”<D”	”<D”	”<D”
”<=D”	”<=D”	”<=D”	”<=D”
”DED”	”DED”	”BTD”	”BTD”
”DEF”	”DEF”	”BTI”	”BTI”
”DUD”	”DUD”	”DTB”	”DTB”
”DUF”	”DUF”	”ITB”	”ITB”
”ENT”	”ENT”	”ENT”	”ENT”
”+F”	”+F”	”+I”	”+I”
”-F”	”-F”	”-I”	”-I”
”.F”	”.F”	”/I”	”/I”
”xF”	”xF”	”*I”	”*I”
”!=F”	”!=F”	”=I”	”=I”
”><F”	”><F”	”◇I”	”◇I”
”>F”	”>F”	”>I”	”>I”
”>=F”	”>=F”	”>=I”	”>=I”
”<F”	”<F”	”<I”	”<I”
”<=F”	”<=F”	”<=I”	”<=I”
”FDG”	”FDG”	”DTR”	”DTR”
”+G”	”+G”	”+R”	”+R”
”-G”	”-G”	”-R”	”-R”
”.G”	”.G”	”/R”	”/R”
”xG”	”xG”	”*R”	”*R”
”!=G”	”!=G”	”=R”	”=R”
”><G”	”><G”	”◇R”	”◇R”

Таблица 4-17. Конвертируемые операции (без операндов) (продолжение)

S5-AWL (немецкий)	S5-AWL (международный)	S5-AWL (немецкий)	S5-AWL (международный)
">G"	">G"	">R"	">R"
">=G"	">=G"	">=R"	">=R"
"<G"	"<G"	"<R"	"<R"
"<=G"	"<=G"	"<=R"	"<=R"
"GFD"	"GFD"	"RND"	"RND"
"KEW"	"CFW"	"INVI"	"INVI"
"KZD"	"CSD"	"NEGD"	"NEGD"
"KZW"	"CSW"	"NEGI"	"NEGI"
"O"	"O"	"O"	"O"
"O("	"O("	"O("	"O("
"OW"	"OW"	"OW"	"OW"
"STP"	"STP"	"CALL SFC 46"	"CALL SFC 46"
"STS"	"STS"	"CALL SFC 46"	"CALL SFC 46"
"STW"	"STW"	"CALL SFC 46"	"CALL SFC 46"
"TAK"	"TAK"	"TAK"	"TAK"
"U("	"A("	"U("	"A("
"UW"	"AW"	"UW"	"AW"
"XOW"	"XOW"	"XOW"	"XOW"
)"	)"	)"	)"
"***"	"***"	"NETWORK"	"NETWORK"

### Конвертируемые операции с операндами

В таблице 4–18 представлены все операции S5 (с операндами) в AWL, которые автоматически в конвертируются S7–AWL:

Таблица 4-18. Конвертируемые операции (с операндами)

S5-AWL (немецкий)	S5-AWL (международный)	S5-AWL (немецкий)	S5-AWL (международный)
"A"	"C"	"AUF"	"OPN"
"ADD BF"	"ADD BF"	"+"	"+"
"ADD DH"	"ADD DH"	"+"	"+"
"ADD KF"	"ADD KF"	"+"	"+"
"AX"	"CX"	"AUF"	"OPN"
"B"	"DO"	"Последовательность команд для косвенной адресации"	"Последовательность команд для косвенной адресации"
"BA"	"BA"	"	"
"BAB"	"DOC"	"SPB"	"JC"
"D"	"D"	"DEC"	"DEC"
"E"	"G"	"CALL SFC 22"	"CALL SFC 22"
Таблица 4-18. Конвертируемые операции (с операндами)			

S5-AWL (немецкий)	S5-AWL (международный)	S5-AWL (немецкий)	S5-AWL (международный)
"EX"	"GX"	"CALL SFC 22"	"CALL SFC 22"
"FR"	"FR"	"FR"	"FR"
"I"	"I"	"INC"	"INC"
"L"	"L"	"L"	"L"
"LC"	"LD"	"LC"	"LC"
"NOP"	"NOP"	"NOP"	"NOP"
"O"	"O"	"O"	"O"
"ON"	"ON"	"ON"	"ON"
"P"	"TB"	"SET; U"	"SET; A"
"PN"	"TBN"	"SET; UN"	"SET; AN"
"R"	"R"	"R"	"R"
"RB"	"RB"	"R"	"R"
"RD"	"RD"	"R"	"R"
"RLD"	"RLD"	"RLD"	"RLD"
"RLW"	"RLW"	"RLW"	"RLW"
"RRD"	"RRD"	"RRD"	"RRD"
"RRW"	"RRW"	"RRW"	"RRW"
"RU"	"RU"	"SET; R"	"SET; R"
"S"	"S"	"S"	"S"
"SA"	"SF"	"SA"	"SF"
"SAR"	"SFD"	"SA" таймер "ZR" счетчик	"SF" Timer "CD" Counter
"SE"	"SD"	"SE"	"SD"
"SI"	"SP"	"SI"	"SP"
"SLD"	"SLD"	"SLD"	"SLD"
"SLW"	"SLW"	"SLW"	"SLW"
"SPA"	"JU"	"SPA"	"JU"
"SPB"	"JC"	"SPB"	"JC"
"SPM"	"JM"	"SPM"	"JM"
"SPN"	"JN"	"SPN"	"JCN"
"SPO"	"JO"	"SPO"	"JO"
"SPP"	"JP"	"SPP"	"JP"
"SPR"	"JUR"	"SPA"	"JU"
"SPS"	"JOS"	"SPS"	"JOS"
"SPZ"	"JZ"	"SPZ"	"JZ"
"SRD"	"SRD"	"SRD"	"SRD"
"SRW"	"SRW"	"SRW"	"SRW"
"SS"	"SS"	"SS"	"SS"
Таблица 4-18. Конвертируемые операции (с операндами) (продолжение)			
S5-AWL	S5-AWL	S5-AWL	S5-AWL

(немецкий)	(международный)	(немецкий)	(международный)
"SSV"	"SSU"	"SS" таймер "ZV" счетчик	"SS" Timer "CU" Counter
"SU"	"SU"	"SET; S"	"SET; S"
"SV"	"SE"	"SV"	"SE"
"SVD"	"SSD"	"SSD"	"SSD"
"SVW"	"SSW"	"SSI"	"SSI"
"SVZ"	"SEC"	"SV" таймер "S" счетчик	"SE" Timer "S" Counter
"T"	"T"	"T"	"T"
"TNB"	"TNB"	"CALL SFC 20"	"CALL SFC 20"
"TNW"	"TNW"	"CALL SFC 20"	"CALL SFC 20"
"U"	"A"	"U"	"A"
"UN"	"AN"	"UN"	"AN"
"ZR"	"CD"	"ZR"	"CD"
"ZV"	"CU"	"ZV"	"CU"
"_="	"_="	"_="	"_="

**Не конвертируемые операции** Следующая таблица представляет операции S5–AWL, которые не конвертируются автоматически. Вы как пользователь имеете две возможности для преобразования:

- Определите для этих операций, (если они встречаются в прикладной программе), собственную последовательность команд S7–AWL (макросы), которые будут использованы далее при преобразовании.
- Отредактируйте соответствующую последовательность команд в полученной программе S7.

Не в последнюю очередь Ваш выбор будет зависеть от того, насколько часто такие команды встречаются в Вашей прикладной программе.

Таблица 4-19. Не конвертируемые операции

S5–AWL (немецкий)	S5–AWL (Международный)
"AAS"	"IAI"
"AAF"	"RAI"
"ABR"	"ABR"
"ACR"	"ACR"
"AFF"	"RAE"
"AFS"	"IAE"
"ASM"	"ASM"
"BAF"	"BAF"
"BAS"	"BAS"
"BI" (конвертируема только для вида параметра D/константа)	"BI" (конвертируема только для вида параметра D/константа)
Таблица 4-19. Не конвертируемые операции (продолжение)	
S5–AWL (немецкий)	S5–AWL (Международный)
"BLD"	"BLD"

”LB”	”LB”
”LD”	”LD”
”LD=<формальный параметр>” (конвертируема только для вида параметра D/константа)	”LD=<формальный параметр>” (конвертируема только для вида параметра D/константа)
”LDI”	”LDI”
”LIM”	”LIM”
”LIR”	”LIR”
”LRB”	”LRB”
”LRD”	”LRD”
”LRW”	”LRW”
”LW”	”LW”
”LW=<формальный параметр>” (конвертируема только для вида параметра D/константа)	”LW=<формальный параметр>” (конвертируема только для вида параметра D/константа)
”MAI”	”MAI”
”MAB”	”MAB”
”MAS”	”MAS”
”MBA”	”MBA”
”MBR”	”MBR”
”MBS”	”MBS”
”MSA”	”MSA”
”MSB”	”MSB”
”SEF”	”SEE”
”SES”	”SED”
”SIM”	”SIM”
”TB”	”TB”
”TDI”	”TDI”
”TIR”	”TIR”
”TSC”	”TSC”
”TSG”	”TSG”
”TRB”	”TRB”
”TRD”	”TRD”
”TRW”	”TRW”
”TW”	”TW”
”TXB”	”TXB”
”TXW”	”TXW”
”UBE”	”UBE”

## 4.9. Организационные блоки (ОВ)

### Конвертирование ОВ

Конвертор S5/S7 автоматически заменяет организационные блоки S5 соответствующими организационными блоками S7. Следующие таблицы показывают, какие организационные блоки в S5 соответствуют каким организационным блокам в S7.

### Классы приоритета

В следующей таблице сопоставляются ОВ в S5 и в S7.

Таблица 4-20 . Организационные блоки в S5 и S7

Функция	S5	S7
Свободный цикл	ОВ1	ОВ1
Прерывание с задержкой	ОВ 6	от ОВ 20 до ОВ 23
Прерывание по времени	ОВ 9	от ОВ 10 до ОВ 17
Прерывания	от ОВ 2 до ОВ 5	от ОВ 40 до ОВ 47
Прерывания по сигналам процесса	от ОВ 2 до ОВ 9 (ЕВ 0)	Заменяются прерываниями
Циклические прерывания	от ОВ 10 до ОВ 18	от ОВ 30 до ОВ 38
Ручной новый пуск	ОВ 21 (AG 115U) ОВ 20 (начиная с AG 135U)	ОВ 100
Ручной повторный пуск	ОВ 21 (начиная с AG 135U)	ОВ 101
Включение напряжения сети	ОВ 22	-
Синхронные ошибки	ОВ 19 до ОВ 35	ОВ 121, ОВ 122

### Обработка ошибок

Если при исполнении программы возникает ошибка, вызываются организационные блоки ошибок. С их помощью Вы можете программировать реакцию на ошибки. В случае, если для данного типа ошибки отсутствует ОВ ошибки, CPU переходит в состояние STOP.

На следующей таблице сопоставляются ОВ ошибок в S5 и S7.

Таблица 4-21. Обработка ошибок в S5 и S7

Функция	S5	S7
Вызов не загруженного блока	ОВ 19	ОВ 121
Задержка квитирования при прямом обращении к периферийным модулям	ОВ 23	ОВ 122
Задержка квитирования при актуализации отображения процесса и меркеров связи.	ОВ 24	ОВ 122
Ошибка адресации	ОВ 25	ОВ 122
Превышение времени цикла	ОВ 26	ОВ 80

Таблица 4-21. Обработка ошибок в S5 и S7



Функция	S5	S7
Ошибка подстановки	OB 27	-
Остановка командой управления	OB 28 (AG 135U)	-
Задержка квитирования при входном байте EB 0	OB 28 (AG 155U)	OB 85
Недопустимый код операции	OB 29 (AG 135U)	STOPP
Задержка квитирования при прямом обращении к периферии в расширенной области адресов	OB 29 (AG 155U)	OB 122
Недопустимый параметр	OB 30 (AG 135U)	-
Ошибка четности или задержка квитирования при обращении к памяти пользователя	OB 30 (AG 155U)	OB 122
Общая ошибка специальных функций	OB 31	-
Ошибка передачи в блоке данных	OB 32	OB 121
Ошибка сигнала при обработке под управлением времени	OB 33	OB 80
Ошибка регулятора	OB 34 (AG 135U)	-
Ошибка при создании блока данных	OB 34 (AG 155U)	Подтверждение SFC
Ошибка интерфейса	OB 35	OB 84

### Встроенные специальные функции

В CPU S5 интерфейс между прикладной программой и системной программой осуществляется путем обращения к области BS или через специальные организационные блоки (OB).

В CPU S7 вместо этого существует две новых команды вызова:

CALL SFC 0 – 65535 Вызов системной функции (SFC)

CALL SFB 0 – 65535 Вызов системного функционального блока (SFB).

Таблица 4-22. Специальные функции в S5 и S7

Функция	Блок S5	Замена в S7
Запуск времени цикла	OB 31	SFC 43 RE_TRIGR
Выход из строя батареи	OB34	OB 81 (реакция на ошибку программируется пользователем)
Обращение к индикаторному байту	OB 110	команда STEP 7: L STW/T STW
Стирание AKKU 1 – 4	OB 111	последовательность команд STEP 7: L 0; PUSH; PUSH; PUSH
AKKU Roll Up	OB 112	функцией смещения: команда STEP 7: PUSH
AKKU Roll Down	OB 113	LEAVE

Таблица 4-22. Специальные функции в S5 и S7 (продолжение)

Функция	Блок S5	Замена в S7
Запретить включение/выключение всех прерываний	OB 120	SFC 41 DIS_AIRT SFC 42 EN_AIRT
Запретить включение/выключение отдельных прерываний	OB 121	SFC 39 DIS_IRT SFC 40 EN_IRT
Задержка включения/выключения всех прерываний	OB 122	SFC 41 DIS_AIRT SFC 42 EN_AIRT
Задержка включения/выключения отдельных прерываний	OB 123	SFC 39 DIS_IRT SFC 40 EN_IRT□
Установить/считать системное время	OB 150	SFC 6 RD_SINFO
Установить/считать прерывание по времени	OB 151	SFC 28 SET_TINT SFC 30 ACT_TINT SFC 31 QRY_TINT
Статистика цикла	OB 152	локальные данные в OB 1
Программный цикл	OB 160 – 163 (AG 135U)	команда STEP 7: LOOP
Задержка переменной длительности	OB 160 (AG 115U)	SFC 47 WAIT
Считать стек блоков	OB 170	-
Переменный доступ к блоку данных	OB 180	-
Тестирование блока данных	OB 181	SFC 24 TEST_DB
Копирование области данных	OB 182	SFC 20 BLKMOV
Перенос меркеров в блоки данных	OB 190, 192	SFC 20 BLKMOV
Перенос блоков данных в области меркеров	OB 191, 193	SFC 20 BLKMOV
Функции для мультипроцессорной коммуникации	OB 200 – 205	Конфигурационная таблица SFC 60 GD_SND, SFC 61 GD_RCV
Обращения к страницам памяти	OB 216 – 218	В S7 нет адресации к страницам памяти
Распространение знака	OB 220	S7-команда: ITD
Установка времени контроля цикла	OB 221	Параметрирование с S7
Перезапустить время контроля цикла	OB 222	SFC 43 RE_TRIGR
Сравнить виды запуска	OB 223	-
Перенести меркеры связи поблочно	OB 224	Конфигурационная таблица SFC 60 GD_SND, SFC 61 GD_RCV
Считать слово из системной программы	OB 226	-
Считать контрольную сумму системной программы	OB 227	-
Считать информацию о статусе уровня обработки программы	OB 228	SFC 51 RDSYSST
Функции операционных блоков	OB 230 – 237	В S7 нет операционных блоков
Инициализировать регистр сдвига	OB 240	-
Обработка регистра сдвига	OB 241	-
Стирание регистра сдвига	OB 242	-
Регулирование: инициализация PID-алгоритма	OB 250	-
Регулирование: обработка PID-алгоритма	OB 251	-
Перенос блоков данных (DB/DX) в DB-RAM	OB 254, 255	-

## 4.10. Системные установки

### Преобразование DB 1 и DX 0

В таблицах 4–23 и 4–24 показано, как реализуются в S7 функции параметров в DB 1 и DX 0 (системные установки):

Таблица 4-23. Преобразование системных установок из DB 1

Блок параметров S5	Реализуется в S7 так:
Задержка запуска	Вызов SFC 47 WAIT
Меркер связи	Устанавливается посредством связи с помощью глобальных данных, вызов: SFC 60 GD_SND SFC 61 GD_RCV
Размещение кода ошибки	Система сохраняет сообщения об ошибках в буфере диагностики. Указание "Размещения кода ошибки" отпадает.
Заменить номера встроенных FB	Отпадает
Встроенные аналоговые входы	Вызов SFC
Встроенное прерывание	Вызов SFC
Встроенный счетчик	Вызов SFC
Изменение приоритетов OB	Устанавливается при вызове SFC
Вывести/запретить отображение процесса	Вызов SFC 27 UPDAT_PO
Считать/запретить отображение процесса	Вызов SFC 26 UPDAT_PI
Реманентные меркеры	Устанавливаются через характеристики CPU
Реманентные таймеры	Устанавливаются через характеристики CPU
Реманентные счетчики	Устанавливаются через характеристики CPU
SINEC L1	Заменяется интерфейсом MPI (указание адреса абонента)
SINEC L2	Данные через характеристики CPU
Защита программных средств	Установленные характеристики CPU сохраняются вместе с блоками как "системные данные".
Параметры времени	Вызов SFC 28 SET_TINT
Параметризация организационных блоков времени	Устанавливаются через характеристики CPU или вызов SFC 28 SET_TINT
Контроль времени цикла	Устанавливается через характеристики CPU

Таблица 4-24. Преобразование системных установок из DX 0

Блок параметров S5	В S7 реализуется так:
Контроль ошибок адресации	Вызов OB 121
Обновление меркеров связи	Вызов: SFC 60 GD_SND SFC 61 GD_RCV
Вид запуска после включения питания	Устанавливается через характеристики CPU
Синхронизация запуска в мультипроцессорном режиме	Устанавливается через характеристики CPU
Количество ячеек времени	Специфическое постоянное значение CPU
Обработка ошибок	Вызов: SFC 36 MSK_FLT SFC 37 DMSK_FLT
Арифметика с плавающей точкой	Вызов FC 61 до 68
Запуск прерываний от процесса	Устанавливается через характеристики CPU
Режим обработки циклических прерываний	Вызов SFC 28 SET_TINT
Контроль времени цикла	Устанавливается через характеристики CPU

## 4.11. Реманентность

**Определение** Под реманентностью понимается поведение отдельных областей памяти CPU (меркеров, таймеров, счетчиков, отображений процессов и т.д.) после прерывания циклической программы (путем нового или повторного пуска).

**Установка в STEP 7** В S7 реманентность устанавливается по умолчанию. Разница между ручным и автоматическим прерыванием больше не существует. Вы можете изменить первоначальные установки в рамках параметрирования CPU.

**Различия** В таблице 4–25 приведены различия между S5 и S7:

Таблица 4-25. Реманентность в S5 и S7

Область памяти	S5		S7	
	Новый пуск	Повторный пуск	Новый пуск	Повторный пуск
Меркеры, таймеры, счетчики	стираются	реманентны *	выборочно, установка через параметрирование модулей	реманентны *
Отображение входов	стирается	стирается	реманентно *	реманентно *
Отображение выходов	стирается	стирается	стирается	выборочно
Блоки данных	реманентны *	реманентны *	реманентны *	реманентны *
Кодовые блоки	реманентны *	реманентны *	реманентны *	реманентны *

\* При батарейной буферизации

# Технические данные

**A**

## Обзор главы

A.1	Программно-технические данные	A-2
-----	-------------------------------	-----

## А.1. Программно-технические данные

Таблица А-1. Программно-технические данные функций от FC 61 до FC 125

FC	Имя функции	Пакет	Длина при исполнении	Длина в памяти	Длина вызова	Использованные меркеры
61	GP_FPGP	Арифметика с плавающей точкой	74 байта	132 байта	26 байт	MB 200 до MB 204
62	GP_GFPF	Арифметика с плавающей точкой	150 байт	224 байта	34 байта	MB 200 до MB 203
63	GP_ADD	Арифметика с плавающей точкой	138 байт	212 байт	42 байта	MB 200 до MB 209
64	GP_SUB	Арифметика с плавающей точкой	138 байт	212 байт	42 байта	MB 200 до MB 209
65	GP_MUL	Арифметика с плавающей точкой	138 байт	212 байт	42 байта	MB 200 до MB 207
66	GP_DIV	Арифметика с плавающей точкой	170 байт	250 байт	46 байта	MB 200 до MB 207
67	GP_VGL	Арифметика с плавающей точкой	134 байта	206 байт	38 байт	MB 200 до MB 207
68	RAD_GP	Арифметика с плавающей точкой	72 байта	128 байт	22 байта	нет
69	MLD_TG	Сигнальные функции	56 байт	108 байт	14 байт	нет
70	MLD_TGZ	Сигнальные функции	94 байта	152 байта	22 байт	нет
71	MLD_EZW	Сигнальные функции	876 байт	1032 байта	74 байт	MB 251 до MB 255
72	MLD_EDW	Сигнальные функции	1096 байт	1282 байта	82 байта	MB 250 до MB 255
73	MLD_SAMW	Сигнальные функции	252 байта	342 байт	50 байт	MB 254 до MB 255
74	MLD_SAM	Сигнальные функции	220 байт	298 байт	46 байт	MB 251 до MB 255
75	MLD_EZ	Сигнальные функции	582 байта	710 байт	86 байт	MB 243 до MB 255
76	MLD_ED	Сигнальные функции	666 байт	810 байт	94 байта	MB 242 до MB 255
77	MLD_EZWK	Сигнальные функции	906 байт	1068 байт	78 байт	MB 240 до MB 255
78	MLD_EDWK	Сигнальные функции	1126 байт	1318 байт	86 байт	MB 240 до MB 255
79	MLD_EZK	Сигнальные функции	610 байт	744 байта	90 байт	MB 240 до MB 255
80	MLD_EDK	Сигнальные функции	670 байт	808 байт	98 байт	MB 240 до MB 255
81	COD_B4	Встроенные функции	160 байт	224 байта	22 байта	MB 238 до MB 247
82	COD_16	Встроенные функции	248 байт	332 байта	26 байт	MB 236 до MB 247
83	MUL_16	Встроенные функции	108 байт	172 байта	30 байт	MB 248 до MB 255
84	DIV_16	Встроенные функции	168 байт	242 байта	42 байта	MB 248 до MB 255
85	ADD_32	Основные функции	152 байта	226 байт	42 байта	MB 248 до MB 255
86	SUB_32	Основные функции	152 байта	226 байт	42 байта	MB 248 до MB 255
87	MUL_32	Основные функции	478 байт	558 байт	46 байта	MB 223 до MB 254
88	DIV_32	Основные функции	192 байта	274 байт	58 байт	MB 240 до MB 255
89	RAD_16	Основные функции	284 байт	360 байт	26 байт	MB 246 до MB 255
90	REG_SCHB	Основные функции	440 байт	534 байта	58 байт	MB 255
91	REG_SCHW	Основные функции	336 байт	420 байт	42 байта	MB 255
92	REG_FIFO	Основные функции	402 байта	502 байта	46 байт	MB 255
93	REG_LIFO	Основные функции	266 байт	354 байта	46 байт	MB 255

Таблица А-1. Программно-технические данные функций от FC 61 до FC 125 (продолжение)

FC	Имя функции	Пакет	Длина при исполнении	Длина в памяти	Длина вызова	Используемые меркеры
94	DB_COPY1	Основные функции	544 байта	672 байта	34 байта	MB 240 до MB 255
95	DB_COPY2	Основные функции	728 байт	866 байт	10 байт	MB 236 до MB 255
96	RETTEN	Основные функции	544 байта	618 байт	14 байт	нет
97	LADEN	Основные функции	522 байта	594 байта	14 байт	нет
98	COD_B8	Основные функции	428 байт	516 байт	30 байт	MB 220 до MB 239
99	COD_32	Основные функции	702 байта	832 байта	34 байта	MB 220 до MB 239
100	AE_460_1	Основные функции	554 байта	700 байт	46 байт	MB 226 до MB 255
101	AE_460_2	Основные функции	560 байт	706 байт	46 байт	MB 226 до MB 255
102	AE_463_1	Основные функции	406 байт	522 байта	38 байт	MB 234 до MB 255
103	AE_463_2	Основные функции	410 байт	526 байт	38 байт	MB 234 до MB 255
104	AE_464_1	Основные функции	810 байт	998 байт	38 байт	MB 208 до MB 255
105	AE_464_2	Основные функции	844 байта	1028 байт	38 байт	MB 234 до MB 255
106	AE_466_1	Основные функции	544 байта	682 байта	38 байт	MB 208 до MB 255
107	AE_466_2	Основные функции	554 байта	690 байт	38 байт	MB 226 до MB 255
108	RLG_AA1	Основные функции	228 байт	316 байт	38 байт	MB 236 до MB 255
109	RLG_AA2	Основные функции	212 байт	294 байт	42 байта	MB 242 до MB 255
110	PER_ET1	Основные функции	500 байт	632 байта	30 байт	MB 244 до MB 255
111	PER_ET2	Основные функции	648 байт	796 байт	10 байт	MB 244 до MB 255
112	SINUS	Математические функции	174 байта	254 байта	10 байт	нет
113	COSINUS	Математические функции	174 байта	254 байта	10 байт	нет
114	TANGENS	Математические функции	174 байта	254 байта	10 байт	нет
115	COTANG	Математические функции	188 байт	270 байт	10 байт	нет
116	ARCSIN	Математические функции	174 байта	254 байта	10 байт	нет
117	ARCCOS	Математические функции	174 байта	254 байта	10 байт	нет
118	ARCTAN	Математические функции	186 байт	266 байт	10 байт	нет
119	ARCCOT	Математические функции	242 байта	326 байт	10 байт	нет
120	LN_X	Математические функции	162 байта	240 байт	10 байт	нет
121	LG_X	Математические функции	172 байта	250 байт	10 байт	нет
122	B_LOG_X	Математические функции	198 байт	280 байт	10 байт	нет
123	E_H_N	Математические функции	174 байта	254 байта	10 байт	нет
124	ZEHN_H_N	Математические функции	184 байта	264 байта	10 байт	нет
125	A2_H_A1	Математические функции	184 байта	260 байт	10 байт	нет



## Использованные сокращения

В таблице В-1 приводятся сокращения, используемые в данном руководстве. Сокращения из программы S5 соответствующим образом помечены.

Таблица В-1. Сокращения

Сокращение	Значение
AG	Устройство автоматизации (S5)
AS	Система автоматизации
AWL	Список операторов
CP	Коммуникационный процессор
CPU	Центральный процессор
DB	Блок данных
DX	Расширенный блок данных (S5)
E/A	Цифровые и аналоговые модули ввода/вывода (S5)
FB	Функциональный блок
FC	Функция (без памяти)
FM	Функциональный модуль
FX	Расширенный функциональный блок (S5)
IP	Интеллектуальный периферийный модуль (S5)
MPI	Многоточечный интерфейс
OB	Организационный блок
PB	Программный блок (S5)
PG	Устройство программирования
SB	Шаговый блок (S5)
SFB	Системный функциональный блок
SFC	Системная функция (без памяти)
SM	Сигнальный модуль

# Список литературы

# С

## Брошюры

- /10/ Broschüre: *Automatisierungssysteme, Systemübersicht*  
Брошюра: *Автоматизированные системы, Конфигурация системы*
- /11/ Broschüre: *Von SIMATIC S5 nach SIMATIC S7, Ein Wegweiser zum einfachen Übergang*  
Брошюра: *От SIMATIC S5 к SIMATIC S7, Путеводитель для простого перехода*

## Руководства

- /231/ Benutzerhandbuch: *Basissoftware für S7 und M7, STEP 7*  
Руководство пользователя: *Базовое программное обеспечение для S7 и M7, STEP 7*
- /232/ Handbuch: *AWL für S7–300/400, Bausteine programmieren*
- /232/ Руководство: *AWL для S7–300/400, Программирование блоков*
- /233/ Handbuch: *KOP für S7–300/400, Bausteine programmieren*  
Руководство: *KOP для S7–300/400, Программирование блоков*
- /234/ Programmierhandbuch: *Systemsoftware für S7–300/400*  
Programmentwurf  
Руководство по программированию: *Системное программное обеспечение для S7–300/400*  
Разработка программ
- /235/ Referenzhandbuch: *Systemsoftware für S7–300/400*  
System- und Standardfunktionen  
Справочное руководство: *Системное программное обеспечение для S7–300/400*  
Системные и стандартные функции
- /237/ Handbuch: *Gesamtindex, STEP 7*  
Руководство: *Общий индекс, STEP 7*
- /250/ Handbuch: *SCL für S7–300/400, Bausteine programmieren*  
Руководство: *SCL для S7–300/400, программирование блоков*
- /251/ Handbuch: *GRAPH für S7–300/400, Ablaufsteuerungen programmieren*  
Руководство: *GRAPH для S7–300/400, Программирование систем управления исполнением*

# Глоссарий

## А

**Адрес** Адрес - это характеристика определенного операнда или области операндов. Например: вход E1 2.1; меркерное слово MW 25; блок данных DB 3.

## Б

**Блок** Различные по своей функции, структуре или цели применения блоки являются составными частями прикладной программы. В STEP 7 имеются:

- кодовые блоки (FB, FC, OB, SFB, SFC),
- блоки данных (DB, SDB) и
- определяемые пользователем типы данных (UDT).

**Блок данных (DB)** Блоки данных - это блоки, содержащие данные и параметры, с которыми работает прикладная программа. В отличие от всех других блоков они не содержат команд. Различают глобальные блоки данных и экземпляры блоков данных. К данным, содержащимся в блоках данных, можно обратиться абсолютно или символически. Комплексные данные могут быть сохранены структурированно.

## В

**Вызов блока** Под вызовом блока понимается переход к исполнению программы в вызванном блоке.

## Г

**Глобальные данные** Глобальные данные - это данные, которые доступны из любого кодового блока (FC, FB, OB). В частности, это меркеры M, входы E, выходы A, и блоки данных DB. К глобальным данным можно обратиться абсолютно или символически.

## Д

**Данные, временные** Временные данные - это локальные данные блока, которые во время обработки блока сохраняются в L-стеке (L-Stack) и после окончания обработки блока более не применяются.

**Данные, статические** Статические данные - это локальные данные функционального блока, которые содержатся в памяти экземпляра блока данных и сохраняются поэтому до следующей обработки функционального блока.

## К

<b>Кодовый блок</b>	<p>В SIMATIC S7 кодовый блок - это блок, который содержит часть прикладной программы STEP 7.</p> <p>В отличие от него, блок данных содержит только данные. Различают следующие кодовые блоки: организационные блоки (OB), функциональные блоки (FB), функции (FC), системные функциональные блоки (SFB), системные функции (SFC).</p>
<b>Команда</b>	Команда - это наименьшая самостоятельная единица прикладной программы, созданной на текстовом языке. Она представляет собой рабочее предписание для процессора.
<b>Компилятор</b>	Под компилятором понимается программа для компиляции программы, написанной на языке программирования более высокого уровня, в машинный код данного CPU.
<b>Л</b>	
<b>Локальные данные</b>	Локальные данные - это поставленные в соответствие кодовому блоку данные, которые объявлены в его разделе описаний или в описании переменных. Они включают (в зависимости от блока): формальные параметры, статические данные, временные данные.
<b>М</b>	
<b>Макрос</b>	Макрос - это последовательность команд, оптимально объединенных с точки зрения исполнения для мнемотехнического вызова.
<b>О</b>	
<b>Операнд</b>	Операнд - это часть команды STEP 7, которая сообщает процессору, с чем он должен работать. Операнд может быть задан как абсолютно, так и символически.
<b>Операция</b>	Операция - это часть команды STEP 7, которая сообщает, что должен исполнить процессор.
<b>Организационный блок (OB)</b>	Организационные блоки образуют интерфейс между операционной системой CPU и прикладной программой. В организационных блоках содержится последовательность обработки прикладной программы.
<b>П</b>	
<b>Параметры блока</b>	Параметры блока - это метки-заполнители внутри многократно используемых блоков, которые заполняются фактическими параметрами при вызове соответствующего блока.
<b>Переменная</b>	Переменная определяет элемент данных, имеющий переменное содержание, который может быть использован в прикладной программе STEP 7. Переменная состоит из операнда и типа данных и может быть обозначена символическим именем.
<b>Программа S7</b>	Контейнер для блоков, исходных текстов программы и планов для программируемых модулей S7.

<b>Проект</b>	Проект включает весь объем сохраняемых программ и данных для решения задач автоматизации, вне зависимости от количества модулей и их соединения в сеть.
<b>Р</b>	
<b>Раздел описаний</b>	В этом разделе описываются локальные данные кодового блока, когда программа составляется при помощи текстового редактора.
<b>Реманентность</b>	Реманентными являются области данных в блоках данных, а также таймеры, счетчики и меркеры, если их содержимое не теряется при новом пуске или отключении от сети.
<b>С</b>	
<b>Символ</b>	<p>Символ - это имя, определенное пользователем с учетом соответствующих синтаксических правил. После выбора объекта, который оно должно замещать (переменная, тип данных, метка перехода, блок), имя может использоваться при программировании, управлении и наблюдении.</p> <p>Например: Операнд E 5.0, тип данных BOOL, символ - NOTAUS (аварийное выключение).</p>
<b>Символика</b>	Различают глобальную символику и локальную символику блоков. Глобально согласованные символы известны всем блокам программы, присвоенный символ должен быть однозначно воспринят всей прикладной программой. Локальные символы блоков известны лишь в пределах блока, для которого они были предусмотрены.
<b>Список команд (AWL)</b>	Список команд - это машинный текстовый язык программирования.
<b>Т</b>	
<b>Таблица символов</b>	Таблица соответствия символов адресам для глобальных данных и блоков. Например: NOTAUS (символ), E1.7 (адрес) или Regler (символ), SFB 24 (блок).
<b>Тип данных</b>	При помощи типа данных Вы можете определить, как должно использоваться значение переменной или константы в прикладной программе. В программе SIMATIC S7 в распоряжении пользователя имеются два вида типов данных по IEC 1131-3: элементарные типы данных и составные типы данных.
<b>Тип данных, составной</b>	Составные типы данных создаются пользователем посредством описания типа данных. Они не имеют собственного имени и поэтому не могут быть использованы многократно. Различают массивы и структуры, сюда же относятся типы данных <i>String</i> (строка символов - англ.) и <i>Date and Time</i> .
<b>Тип данных, элементарный</b>	Элементарные типы данных - это предопределенные типы данных в соответствии с IEC 1131-3, например, тип данных BOOL описывает двоичную переменную ("Бит"), тип данных INT определяет 16-битовую переменную - число с фиксированной точкой.

## У

<b>Указатель</b>	Указатель - это переменная, не имеющая определенного значения, но содержащая адрес другой переменной. При операциях с указателями необходимо, чтобы тип на правой стороне оператора совпадал с типом на левой стороне.
<b>Ф</b>	
<b>Фактические параметры</b>	При вызове функционального блока (FB) или функции (FC) фактические параметры заменяют формальные параметры, например, формальный параметр "START" заменяется фактическим параметром "E 3.6".
<b>Формальные параметры</b>	<p>Формальный параметр - это метка-заместитель для "действительного" (фактического) параметра в параметризуемых кодовых блоках.</p> <p>Формальные параметры функциональных блоков и функций определяются пользователем, тогда как в системных функциональных блоках и системных функциях они уже заданы.</p> <p>При вызове блока формальному параметру ставится в соответствие фактический параметр, таким образом вызванный блок работает с его фактическим значением. Формальные параметры относятся к локальным данным блока и подразделяются на входные, выходные и проходные параметры.</p>
<b>Функциональный блок (FB)</b>	Функциональный блок согласно IEC 1131-3 - это кодовый блок со статическими данными. Функциональный блок дает возможность передачи параметров в прикладной программе. Поэтому функциональные блоки используются для программирования часто повторяющихся функций, таких как, например, регулирование, выбор режима работы.
<b>Функция (FC)</b>	Согласно IEC 1131-3, функция (FC) - это кодовый блок без статических данных. Функция дает возможность передавать параметры в прикладной программе. Поэтому функции используются для программирования часто повторяющихся сложных функций, например, вычислений.
<b>Я</b>	
<b>Язык программирования</b>	Язык программирования служит для создания прикладных программ и предоставляет для этого определенный запас языковых средств в форме графических или текстовых команд. Эти команды вводятся пользователем при помощи редактора и компилируются в исполняемую прикладную программу.
<b>С</b>	
<b>CPU</b>	Central Processing Unit, см. центральный модуль.
<b>О</b>	
<b>Online-помощь</b>	Для работы на Вашем мониторе STEP 7 предоставляет Вам обширную оперативную помощь.

# Предметный указатель

## А

- Адаптация к CPU
  - набор функций, 3–3
  - адаптация программы, 3–3
- Адаптация, обусловленная CPU, 3–3
- Адаптация программы, адаптация к CPU, 3–3
- Адресация памяти, абсолютная, 4–10
- Адрес, смещение, адресный регистр, 4–8
- Адресация
  - изменение, область операндов, 4–5
  - область данных, 4–5
- Адресация, BR–регистр, 4–10
- Адресный регистр, адрес, смещение, 4–8
- Актуализация, меркер связи, 4–23
- Анализ системы S5
  - конвертирование S5, 1–3
  - набор команд, 1–5
  - подготовка к конвертированию, 1–5
  - системные установки, 1–5
  - специальные функции, 1–5
  - стандартное программное обеспечение, 1–5
- Анализ сообщения, 2–7
- Арифметика с плавающей точкой, 3–6, 4–10, 4–23, А–2
- Арифметика с фиксированной точкой, 4–10
- Арифметические команды, 4–11

## Б

- Битовые команды, 4–10
- Блок
  - вызов, 4–3, 4–10
  - конвертирование, вызов, 4–2
  - назначение номеров, 4–3
  - типы, S5 и S7, 4–2
- Блокировка, вывод команд, 4–10

## В

- Введение, обзор главы, 1–1
- Вид запуска, включение напряжения сети, 4–23
- Включение напряжения сети, вид запуска, 4–23
- Возможности конвертирования, 4–1
- Вставка, файл, прикладная программа S7, 3–4
- Встроенные
  - аналоговые входы, 4–22
  - прерывания, 4–22
  - счетчики, 4–22
- Встроенные функции, 3–6, А–2
- Выбор, программный файл, начало конвертирования, 2–3
- Вывод команд
  - блокировка, 4–10
  - деблокировка, 4–10
- Вызов, блока, 4–3
  - конвертирование, 4–2
- Выполнение
  - дополнительной обработки, 2–13
  - конвертирования, 2–4

## Д

- Деблокировка запрета на вывод ошибок, 4–10
- Действия, конвертирование S5, 1–3
- Дополнительная обработка
  - выполнение, 2–13
  - конвертирование, 1–2, 1–3
  - обзор главы, конвертирование, 3–1
  - подготовка, 2–13
  - условие, 3–1
  - файл с исходным текстом на AWL, 2–13

## **З**

### **Запуск**

- задержка, 4–22
- синхронизация, многопроцессорный режим, 4–23

### **Запуск конвертирования, 2–2, 2–4**

- команды, 2–2
- повторный, 2–13
- предпосылка, 2–2
- присвоение новых номеров, 2–3
- программный файл, выбор, 2–3
- целевой файл, изменение имени, 2–3

### **Запуск прерываний по сигналам процесса, 4–23**

### **Защита программного обеспечения, 4–22**

### **Значение**

- предупреждения, 2–9
- сообщения об ошибке, 2–7

## **И**

### **Изменение**

- адресации, область операндов, 4–5
- номера, 3–2
- правило конвертирования, 4–3

### **Изменение имени, целевой файл, запуск конвертирования, 2–3**

### **Изменение приоритетов ОВ, 4–22**

### **Импорт**

- списка соответствия переменных, 3–5
- файла, 3–4
- функций S7 в прикладную программу S7, 3–6

### **Использование макро, 2–10**

### **Исходный базис, конвертирование, подготовка, 1–6**

## **К**

### **Класс приоритета, 4–19**

### **Количество таймеров, 4–23**

### **Команда**

- адресуемая косвенно через регистр, 4–7
- адресуемая косвенно через память, 4–7

### **Команда, тип команды, 4–10**

### **Команда S5 В, 3–2**

### **Команды загрузки и передачи, 4–10**

### **Команды копирования, 4–10**

### **Команды, обращающиеся к глобальной области, 4–10**

### **Команды, обращающиеся к ВТ, ВА, ВВ, 4–10**

### **Команды перехода, 4–11**

### **Команды, связанные со счетчиками, 4–11**

### **Компилятор AWL, компиляция, 3–6**

### **Компиляция, компилятор AWL, 3–6**

### **Конвертирование**

- вызов блока, 4–2
- выполнение, 2–4
- дополнительная обработка, 1–2, 1–3
- обзор главы, 3–1
- запуск, 2–4
- область данных, 4–4
- организационные блоки, 4–19
- подготовка, 1–6
- исходный базис, 1–6
- порядок, 1–4
- состояние, 2–4
- список соответствия переменных, 3–5
- стандартный функциональный блок S5, 1–3

### **Конвертирование программы S5, 1–3**

### **Конвертирование S5**

- анализ системы S5, 1–3
- действия, 1–3
- обзор главы, 2–1
- подготовка, 1–3
- правила преобразования, 1–3

### **Конвертируемая операция, без операндов, 4–14**

### **Конвертируемая операция, с операндами, 4–15**

### **Конвертируемые**

- операнды, 4–12
- операции
- без операндов, 4–14
- с операндами, 4–15

### **Конец конвертирования, сообщения, 2–5**

### **Контроль**

- времени цикла, 4–23
- ошибок адресации, 4–23

### **Косвенная, через память, команда, 4–7**

### **Косвенные, через регистр**

- команды, 4–7
- операции, 4–8



## Л

Логические операции, цифровые, 4–10  
Локализация ошибок, сообщение, 2–6

## М

Макро, 4–1  
    редактирование, 2–12  
    создание, 2–10  
Макро в окне, 2–12  
Макро для ОВ, создание, 2–11  
Макрофункция, 2–10  
Маски прерываний, 4–10  
Математические функции, 3–6, А–3  
Многопроцессорный режим, запуск,  
    синхронизация, 4–23  
Меркер, реманентный, 4–22  
Меркер связи, 4–22  
    актуализация, 4–23

## Н

Набор команд, анализ системы S5, 1–5  
Набор функций, адаптация к CPU, 3–3  
Не конвертируемые  
    операнды, 4–13  
    операции, 4–17  
Номер  
    изменение, 3–2  
    правило конвертирования, 4–3

## О

Обзор главы  
    Введение, 1–1  
    Дополнительная обработка, 3–1  
    Конвертирование S5, 2–1  
    Правила конвертирования, 4–1  
Обзор, преобразования при конвертировании,  
    1–1  
Область данных  
    адресация, 4–5  
    конвертирование, 4–4  
Область данных S5, глобальная, 4–4  
Область данных S7  
    глобальная, 4–4  
    локальная, 4–4  
Область операндов, 4–5  
    адресация, изменение, 4–5  
    периферийный адрес, 4–5

    системные данные, 4–5  
Область памяти, 4–9  
Обработка, косвенная, 4–10  
Обработка ошибок, 4–23  
Операнд  
    формальный параметр, 4–12  
    конвертируемый, 4–12  
    неконвертируемый, 4–13  
Операции сравнения, 4–11  
Операция  
    конвертируемая  
        с операндом, 4–15  
        без операндов, 4–14  
    косвенная, через регистр, 4–8  
    не конвертируемая, 4–17  
Определение, реманентный режим, 4–24  
Организационные блоки, конвертирование, 4–  
    19  
Организационный блок, специальные функции,  
    встроенные, 4–20  
Основные функции, 3–6, А–2  
Отображение процесса  
    на входах/блокировка, 4–22  
    на выходах/блокировка, 4–22  
Ошибка адресации, контроль, 4–23  
Ошибки, обработка, 4–23  
    S5 и S7, 4–19

## П

Параметры времени, 4–22  
Передача параметров, проверка, 3–2  
Периферийная область, расширенная, 4–10  
Периферийный адрес, область операндов, 4–5  
Печать сообщения, 2–6  
Повторный запуск конвертирования, 2–13  
Подготовка  
    дополнительная обработка, 2–13  
    конвертирование, 1–6  
        исходный адрес, 1–6  
    конвертирование S5, 1–3  
Подготовка конвертирования  
    анализ системы S5, 1–5  
    указание, дополнительное, 1–6  
Пользовательский стоп, тип команды, 4–10  
Порядок конвертирования, 1–4  
Правила конвертирования  
    номер, изменение, 4–3  
    обзор главы, 4–1  
Правила преобразования, конвертирование S5,  
    1–3  
Предпосылка начала конвертирования, 2–2

- Предупреждение
  - значение, 2–9
  - устранение, 2–9
- Преобразование
  - списка соответствия переменных, 2–4
  - DB1, 4–22
  - DB1 и DX0, 4–1
  - DX 0, 4–22
- Преобразование типа, 4–11
- Преобразование DB и DX, 3–4
- Преобразования при конвертировании, обзор, 1–1
- Прикладная S7-программа
  - файл, вставка, 3–4
  - функция S7, импорт, 3–6
- Присвоение новых номеров, запуск конвертирования, 2–3
- Проверка передачи параметров, 3–2
- Программный файл, запуск конвертирования, выбор, 2–3

## Р

- Различие
  - S5 и S7, 4–24
  - S5/S7, системные установки, 3–4
- Расположение кода ошибки, 4–22
- Редактирование, макро, 2–12
- Режим обработки циклического прерывания, 4–23
- Реманентный режим
  - определение, 4–24
  - установка, 4–24

## С

- Сдвиг/циклический сдвиг, 4–11
- Сигнальные функции, 3–6, А–2
- Синхронизация, запуск, многопроцессорный режим, 4–23
- Системные данные
  - блок, 3–4
  - область операндов, 4–5
- Системные установки, 3–4, 4–22
  - анализ системы S5, 1–5
  - ввод, 3–4
  - преобразование, 4–22
  - разница, S5/S7, 3–4
- Смещение, адрес, адресный регистр, 4–8
- Создание
  - макро, 2–10
  - макро для OB, 2–11

- Создание макро, 2–10
  - использование, 2–10
  - указания, 2–11
- Создание DB, 4–10
- Сообщение
  - анализ, 2–7
  - интерпретация, 2–7
  - конец конвертирования, 2–5
  - локализация ошибок, 2–6
  - печать, 2–6
  - устранение ошибок, 2–7
- Сообщение об ошибках, 2–7
  - значение, 2–7
  - устранение ошибок, 2–7
- Состояние конвертирования, 2–4
- Специальные функции, анализ системы S5, 1–5
  - Специальные функции, встроенные, 4–20
  - Список соответствия переменных S5, 2–1
  - Стандартное программное обеспечение, анализ системы S5, 1–5
  - Стандартные функциональные блоки S5, 3–6, 4–1
  - Стандартный функциональный блок S5, 2–4
  - Стандартный функциональный блок S5, конвертирование, 1–3
  - Страничные команды, 4–10
  - Структура программы S5, конвертированная, 4–3

## Т

- Таблица символов, 3–5
- Таймер, реманентный, 4–22
- Тип данных, 4–6
  - стандарт IEC 1131–3, 4–6
- Тип команды
  - оператор, 4–10
  - пользовательский стоп, 4–10
  - S5, S7, 4–10
- Типы, блок, S5 и S7, 4–2

## **У**

Указание, дополнительное  
    подготовка к конвертированию, 1–6  
Указания по созданию макро, 2–11  
Управление, запуск конвертирования, 2–2  
Уровень исполнения программы, 4–19  
Установка реманентного режима, 4–24  
Устранение ошибок  
    мероприятия, 2–7  
    предупреждение, 2–9  
    сообщение об ошибке, 2–7  
Устранение ошибок, сообщение, 2–7

## **Ф**

Файл  
    вставка, прикладная программа S7, 3–4  
    импорт, 3–4  
Файл ошибок, 2–6, 2–7  
Файл с исходным текстом на AWL, 2–6  
Фактические параметры, 3–2  
Формальные параметры, операнд, 4–12  
Функция, встроенная, 3–6  
Функции S7, поставляемые с базовым пакетом, 3–6  
Функции S7, прикладная программа S7, импорт, 3–6

## **Ц**

Цифровые операции, 4–10

## **Ш**

Шаговый счетчик адресов, 4–11

## **Э**

Этап конвертирования  
    второй, 2–4  
    первый, 2–4

## **А**

AWL–ASCII–файл, дополнительное  
    редактирование, 2–13

## **В**

BR–регистр, адресация, 4–10

## **Д**

DB, 4–2  
DB1, преобразование, 4–22  
DB1 и DX0, преобразование, 4–1  
DX, 4–2  
DX0, преобразование, 4–22

## **Ф**

FB/FX, 4–2  
FC, 4–2  
FC 61 – FC 125, 3–6

## **І**

IEC 1131–1, тип данных, 4–6

## **О**

ОВ, 4–2  
    обработка ошибок, 4–19

## **Р**

PB, 4–2

## **С**

S–меркер, 4–4  
S5 и S7, блок, типы, 4–2  
SB, 4–2  
SINEC L1, 4–22