

## Что описывает эта глава?

Эта глава кратко описывает блочную структуру прикладной программы. Редактор KOP - это надстройка над SIMATIC Manager, который является платформой для всех приложений STEP 7. Поэтому Вы узнаете здесь, как попасть в редактор KOP из SIMATIC Manager и где размещаются созданные блоки структуры проекта.

## Обзор главы

В разделе	Вы найдете	на стр.
2.1	Структура прикладных программ	2–2
2.2	Создание прикладных программ. Обзор	2–4
2.3	Правила, которые необходимо соблюдать	2–7

## 2.1. Структура прикладных программ

### Кодовые блоки и блоки данных

Прикладная программа состоит из кодовых блоков и блоков данных. К кодовым блокам относятся все блоки с операторной частью, в частности организационные блоки, функциональные блоки и функции.

### Организационные блоки

Организационные блоки (ОВ) представляют собой интерфейс между операционной системой и прикладной программой. Различные организационные блоки берут на себя при этом определенные задачи. Прикладная программа на языке КОР составляется Вами для Вашего процессора S7 из организационных блоков, которые необходимы Вам для решения задачи автоматизации. В простейшем случае организационные блоки предназначены для:

- запуска (ОВ 100, ОВ 101)
- главной циклической программы (ОВ1) и
- обработки ошибок (ОВ 80,...ОВ 87, ОВ 121, ОВ 122), в том случае, если Ваш процессор не должен переходить в случае ошибки в режим останова.

Кроме того, имеются также дополнительные организационные блоки, с помощью которых Вы можете обрабатывать прерывания CPU или процесса.

Какие задания соответствуют каждому организационному блоку и какую стартовую информацию предоставляет операционная система CPU, Вы можете узнать в справочной литературе /235/.

### Функции/ функциональные блоки

Каждый организационный блок Вы можете программировать как структурную программу, создавая функции (FC) и функциональные блоки (FB) и вызывая их в операторной части. При вызове блоков Вы должны обеспечить снабдить объявленные параметры соответствующими данными.

- Функциональные блоки (FB) - кодовые блоки "с памятью". В качестве памяти служит при этом соответствующий функциональному блоку экземпляр блока данных, в котором хранятся фактические параметры и статические данные функционального блока.
- Функция (FC) - кодовый блок "без памяти". Выходные параметры после обработки в FC содержат в себе расчетные значения функции. Дальнейшее использование и сохранение фактических параметров после вызова полностью зависит от пользователя.

### Данные

Операционная система подготавливает для Вас следующие данные:

- Периферийные входы и выходы
- Отображение процессов на входах/выходах
- Меркеры
- Таймеры
- Счетчики

Дополнительно Вы можете определять собственные данные:

- Глобальные данные, которые действительны для всей прикладной программы, Вы определяете в блоках данных.
- Статические переменные действительны по мере надобности в том функциональном блоке, в котором они определены. При каждом вызове функционального блока указывается экземпляр блока данных, который кроме всех параметров содержит также статические данные. Если определена многоэкземплярная модель, то экземпляры данных, включая статические данные, хранятся в экземпляре блока данных.
- Временные данные Вы определяете при создании кодовых блоков. Они занимают место в стеке только во время обработки кодовых блоков.

## **Блоки данных**

Блоки данных хранят данные прикладной программы. Среди блоков данных различают глобальные блоки данных и экземпляры блоков данных.

- К глобальным блокам данных Вы можете обращаться из любого места прикладной программы.
- Экземпляры блоков данных ставятся в соответствие функциональным блокам и содержат помимо данных FB также данные определенных при необходимости мультиэкземпляров. Поэтому Вы должны обращаться к экземплярам блоков данных только в связи с этими функциональными блоками.

## **Дальнейшая информация**

Введение в методику программирования Вы найдете в руководстве по программированию /234/.

## 2.2. Создание прикладных программ. Обзор

### Прикладная программа

Прикладная программа, которая должна быть выполнена на Вашем процессоре S7, состоит в основном из блоков. Дополнительно она содержит различную информацию: такую, например, как данные о конфигурации системы или данные о сетевых соединениях системы. В зависимости от обстоятельств использования Вы должны создать в прикладной программе следующие блоки:

- Организационные блоки (OB)
- Функциональные блоки (FB)
- Функции (FC)
- Блоки данных (DB)

Дополнительно для упрощения Вы можете создать определенные Вами типы данных (UDT), которые Вы можете использовать как собственный тип данных или как шаблон для создания блоков данных.

Некоторые часто используемые блоки, такие как системные функциональные блоки (SFB) или системные функции (SFC), встроены в процессор. Другие блоки (например для функций, соответствующих стандарту IEC, или блоки регуляторов) загружаются в виде пакета (стандартные функциональные блоки). Эти блоки, программируемые не Вами, Вы можете простым способом включить в свою прикладную программу.

---

#### Указание

Какие SFB и SFC встроены в Ваш процессор Вы, можете узнать, войдя в команду меню **Zielsystem → Baugruppenzustand** (Контроллер → Состояние модуля).

---

### Инкрементный редактор KOP

Для программирования блоков в Вашем распоряжении вместе с базовым программным обеспечением STEP 7 имеется редактор. Он может быть использован для программирования кодовых блоков (OB, FB, FC) на языке программирования KOP. Редактор KOP работает инкрементно, то есть, после каждого Вашего ввода проводятся соответствующие ему синтаксические проверки. Ваши синтаксические ошибки отображаются на экране, недопустимое расположение элементов KOP или адреса тотчас же отклоняются.

### Запуск из SIMATIC Manager

Редактор KOP запускается из SIMATIC Manager. Предпосылкой для этого является то, что Вы уже создали там проект с программой S7. Программа S7 может создаваться Вами зависимо или независимо от аппаратного обеспечения. Для этого вставьте программу S7 непосредственно под проектом или редактируйте программу S7, соответствующую программируемому модулю. Сама программа может содержать, среди прочего, каталоги для прикладной программы (блоков), исходных текстов программ или планов.

С помощью редактора KOP Вы обрабатываете исключительно те блоки, которые хранятся в каталоге "Anwenderprogramm" (Прикладная программа).

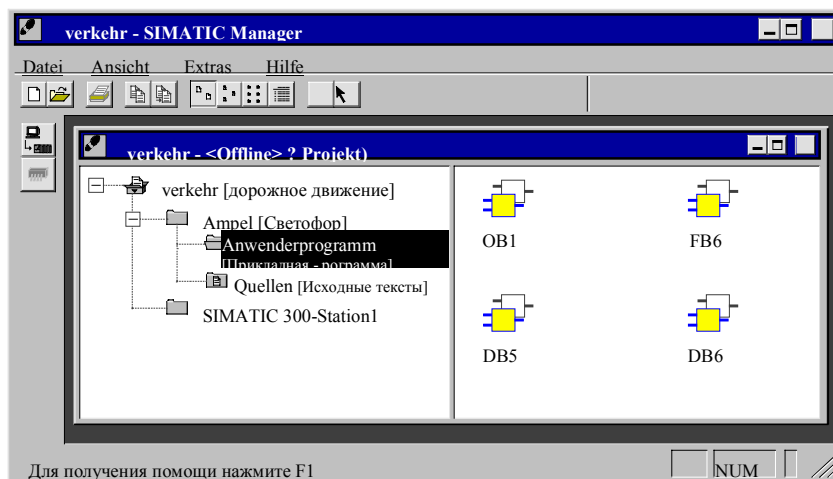


Рис. 2-1 Запуск редактора KOP из SIMATIC Manager

### Создание блока

Если Вы хотите создать новый блок впервые, то Вам нужно сначала создать пустой блок в SIMATIC Manager, через который Вы откроете редактор. Если Вы уже открыли редактор KOP, то Вы можете создавать там новые блоки.

- Отметьте в SIMATIC Manager значок прикладной программы (Anwenderprogramm) и вставьте с помощью команды меню **Einfügen ▶ S7-Baustein ▶ ...** (Вставка ▶ Блок S7 ▶ ...) блок желаемого типа.
- ⑩ Вы просто можете создавать в редакторе новые блоки с помощью команды меню **Datei ▶ Neu** (Файл ▶ Новый). В последующем диалоге Вы должны указать тип и номер блока.

### Выбор языка программирования

При создании блоков Вы устанавливаете, на каком языке программирования Вы хотите создавать блок. В соответствии с этим указанием при открытии блока запускается соответствующий редактор. Для программирования на KOP Вы должны выбрать в качестве языка создания "KOP".

### Открытие блока

Блок в SIMATIC Manager могут быть открыт двойным щелчком мыши на значке блока. Того же Вы можете достигнуть, воспользовавшись командой меню **Bearbeiten ▶ Objekt öffnen** (Правка ▶ Открытие объекта) или с помощью соответствующего символа на панели инструментов.

### Сохранение блока

При сохранении блока в редакторе Вы должны принять во внимание следующее:

- Команда меню **Datei ▶ Speichern** (Файл ▶ Сохранить) всегда сохраняет блок в каталоге "Anwenderprogramm" (Прикладная программа) на жестком диске
- Команда меню **Zielsystem ▶ Laden in AS** (Контроллер ▶ Загрузить в AS) загружает открытый блок в CPU.

После того как Вы создали блоки для своей прикладной программы, Вы полностью загружаете ее с помощью SIMATIC Manager в процессор S7. Дальнейшую информацию о загрузке программы пользователя Вы получите в руководстве пользователя /231/.

#### Указание

Не всегда достаточно загрузить все созданные Вами блоки по отдельности в процессор, так как иногда необходимы данные о конфигурации системы. Поэтому загружайте сначала всегда программу целиком с помощью SIMATIC Manager.

#### Вызов вспомогательных функций

Непосредственно в редакторе KOP Вы можете выполнить следующие функции, которые могут помочь Вам при установке программы и при вводе ее в эксплуатацию.

Таблица 2–1. Вспомогательные функции редактора KOP

Функции	Команда меню
Вызов справочных данных о программах пользователя	<b>Extras ▶ Referenzdaten</b> (Дополнительные функции ▶ Справочные данные)
Редактирование таблицы символов или отдельных символов	<b>Extras ▶ Symboltabelle</b> (Дополнительные функции ▶ Таблица символов) или <b>Einfügen ▶ Symbol</b> (Вставить ▶ Символ)
Наблюдение/управление переменными	<b>Zielsystem ▶ Variable beobachten/steuern</b> (Контроллер ▶ Наблюдение/ управление переменными)
Отображение/изменение рабочего состояния, а также общее стирание CPU	<b>Zielsystem ▶ Betriebszustand</b> (Контроллер ▶ Рабочее состояние) или <b>Zielsystem ▶ Urlöschen</b> (Контроллер ▶ Общее стирание)
Вывод информации о состоянии модуля CPU	<b>Zielsystem ▶ Baugruppenzustand</b> (Контроллер ▶ Состояние модуля)
Изменение даты и времени CPU	<b>Zielsystem ▶ Uhrzeit stellen</b> (Контроллер ▶ Установка времени)

Эти функции подробно описаны в руководстве пользователя /231/.

## 2.3 Правила, которые необходимо соблюдать

<b>Последовательность создания блока</b>	При создании кодовых блоков и блоков данных прикладной программы решающую роль играет последовательность создания блоков. Действует принцип: <b>Блоки, которые вызываются из другого блока, должны уже существовать при программировании их вызова</b> - следовательно, они должны быть запрограммированы ранее. Несуществующий блок, не может быть введен как элемент программы КОР. При вызове блока оператором CALL задание несуществующего блока при сохранении представляется как ошибка, так как вызываемый блок не найден в программе.
<b>Редактирование во время выполнения программы</b>	С помощью STEP 7 Вы можете редактировать в режиме online хранящуюся в процессоре прикладную программу, когда процессор находится в режиме RUN.



---

### Предупреждение

Редактирование выполняемой программы в режиме online может привести к ошибочному функционированию или непредусмотренным неисправностям в установке и тем самым повредить ее и/или обрабатываемые на ней материалы. Если процессор включен в режиме online и находится в состоянии RUN, то Вы можете при редактировании хранящейся в CPU прикладной программы неумышленно вызвать ситуации, в которых оборудование начинает неожиданно включаться или выключаться, что может привести к повреждению материалов и травмам.

Проектируйте процесс выполнения в соответствии с действующими правилами техники безопасности. Никогда не пытайтесь изменять выполняемую программу в режиме online, не предприняв заранее дополнительных мер по технике безопасности.

---

### Указание

Информацию по переключению режимов online и offline Вы найдете в руководстве пользователя/231/.

---