

Обмен данными с помощью коммуникационных функциональных блоков

(CFB)

17

Обзор главы

В раз-деле	Вы найдете	на стр.
17.1	Классификация CFB	17–2
17.2	Классификация параметров CFB	17–3
17.3	Некоординированная передача данных с помощью SFB 8 "USEND"	17–8
17.4	Некоординированный прием данных с помощью SFB 9 "URCV"	17–10
17.5	Блочная передача данных с помощью SFB 12 "BSEND"	17–13
17.6	Блочный прием данных с помощью SFB 13 "BRCV"	17–16
17.7	Чтение данных из удаленного CPU с помощью SFB 14 "GET"	17–18
17.8	Запись данных в удаленный CPU с помощью SFB 15 "PUT"	17–21
17.9	Передача данных на принтер с помощью SFB 16 "PRINT"	17–23
17.10	Выполнение нового пуска в удаленном устройстве с помощью SFB 19 "START"	17–31
17.11	Перевод удаленного устройства в STOP с помощью SFB 20 "STOP"	17–33
17.12	Выполнение повторного пуска в удаленном устройстве с помощью SFB 21 "RESUME"	17–35
17.13	Опрос состояния устройства удаленного партнера с помощью SFB 22 "STATUS"	17–37
17.14	Прием состояния удаленного устройства с помощью SFB 23 "USTATUS"	17–40
17.15	Опрос состояния экземпляра CFB с помощью SFC 62 "CONTROL"	17–43
17.16	Поведение CFB при пуске	17–47
17.17	Поведение CFB при неисправности	17–49

17.1. Классификация CFB

Классификация

CFB можно разбить на следующие два класса:

- CFB для обмена данными
- CFB для управления программами.

CFB для обмена данными

CFB для обмена данными служат для обмена данными между двумя коммуникационными партнерами. В зависимости от того, существует ли CFB только в местном модуле или существует как в местном, так и в удаленном модулях, говорят об одностороннем или двустороннем обмене данными.

Таблица 17–1. Реализованные CFB для обмена данными

Имя CFB	Краткое описание	Вид обмена данными
USEND/URCV	некоординированный обмен данными посредством CFB передачи и приема	двусторонний
BSEND/BRCV	обмен блоками данных длиной до 64 Кбайт ¹ между CFB передачи и CFB приема	двусторонний
GET	чтение данных из удаленного устройства	односторонний
PUT	запись данных в удаленное устройство	односторонний
PRINT	передача данных, включая команды форматирования, на принтер	односторонний

¹ В отличие от всех других CFB, максимальная длина блоков данных, обмен которыми происходит, не зависит от CPU.

CFB для управления программами

С помощью CFB для управления программами

- Вы можете управлять режимом работы удаленного устройства.
- Вы можете принимать информацию о режиме работы удаленного устройства.
- Вы можете передавать сообщения удаленному устройству.

Все CFB для управления программами относятся к одностороннему обмену данными, за исключением CFB USTATUS.

С помощью SFC 62 "CONTROL" Вы определяете состояние местного экземпляра CFB, а также состояние соответствующего соединения.

Таблица 17–2. Реализованные CFB для управления программами

Имя SFC/CFB	Краткое описание
START	Выполнение нового пуска в удаленном устройстве.
STOP	Перевод удаленного устройства в состояние STOP.
RESUME	Выполнение повторного пуска в удаленном устройстве.
STATUS	Целенаправленный опрос рабочего режима удаленного устройства.
USTATUS	Прием состояния устройства удаленного партнера при изменении его рабочего режима.
CONTROL	Опрос внутреннего состояния CFB.

17.2. Классификация параметров CFB

Классификация

Параметры CFB по их функциям можно разбить на следующие пять классов:

- параметры управления (служат для активизации блока)
- параметры адресации (служат для адресации удаленного коммуникационного партнера)
- параметры передачи (показывают те области данных, которые должны передаваться удаленному партнеру)
- параметры приема (показывают те области данных, в которые записываются данные, принимаемые от удаленного партнера)
- параметры состояния (служат для контроля того, закончил ли блок свою задачу без ошибок, например, для анализа появившихся ошибок).

Параметры управления

Активизация обмена данными происходит только тогда, когда при вызове CFB соответствующие параметры управления имеют определенное значение или когда это значение изменилось определенным образом по сравнению с последним вызовом CFB. Поэтому говорят о параметрах управления, запускаемых по уровню или фронту [импульса].

Таблица 17–3. Параметры управления в CFB

Параметр	Назначение	Передачик /Приемник	Активизация функции при	Описание
REQ	запрос	отправитель задания	нарастающем фронте (относительно последнего вызова CFB)	активизирует обмен данными (если выполнены определенные граничные условия)
R	сброс	отправитель задания	нарастающем фронте (относительно последнего вызова CFB)	активизирует прерывание текущего обмена данными
EN_R	разблокировка для приема	получатель задания	уровне 1	сигнализирует о готовности к приему

Параметры адресации

Таблица 17–4. Параметры адресации в CFB

Параметр	Описание	Обратить внимание
ID	Ссылка на локальное описание соединения. ID задается при проектировании соединения.	<ul style="list-style-type: none">ID должен задаваться в форме W#16#wxyz.При двусторонней связи параметр ID существует как в CFB на стороне передачи, так и в CFB на стороне приема.При односторонней связи в удаленном модуле CFB не имеется. В отношении описания соединения Вы можете выбирать между двумя следующими способами:<ul style="list-style-type: none">Архивация описания соединения в памяти местного и удаленного партнера. Преимущество: Путем такого проектирования жестко резервируются ресурсы для коммуникационной связи.Архивация описания соединения только в местном модуле.
R_ID	При двусторонней связи Вы через R_ID устанавливаете общность одного CFB передачи и одного CFB приема: Связанные CFB содержат одно и то же значение для R_ID. Тем самым становится возможной связь нескольких пар CFB через одно и то же логическое соединение.	<ul style="list-style-type: none">R_ID должен задаваться в форме DW#16#wxyzWXYZ.Установленные через R_ID пары модулей одного логического соединения должны для этого соединения быть однозначными.R_ID имеет другое назначение в соединении “точка-точка” через CP 441.
PI_NAME	В случае SFB 19 ”START”, в случае SFB 20 ”STOP” и в случае SFB 21 ”RESUME” указатель на область памяти, в которой находится имя запускаемой программы (ASCII-код).	В S7 допустимы все цепочки символов, которые начинаются с P_PROGRAM.

Указание

Параметры адресации оцениваются только при первом вызове блока (действующие параметры или предварительно определенные значения из инстанции). Таким образом, коммуникационная связь (соединение) с удаленным партнером жестко описывается с помощью первого вызова, а именно, до следующего нового пуска.

Параметры состояния

С помощью параметров состояния Вы контролируете, закончил ли блок свою задачу нормальным образом или он еще занят. Кроме того, они отображают встретившиеся ошибки.

Указание

Параметры состояния действуют только в течение одного цикла, а именно, от первой команды, которая следует за командой вызова CFB, до следующего вызова CFB. Из этого следует, что Вы должны оценивать эти параметры после **каждого** прохождения блока.

Таблица 17–5. Параметры состояния CFB

Параметр	Тип данных	Передачик/ Приемник	Описание
DONE	BOOL	отправитель	0: Задание еще не было запущено или еще выполняется. 1: Задание было выполнено без ошибок.
NDR	BOOL	получатель	0: Задание еще не было запущено или еще выполняется. 1: Задание было успешно завершено.
ERROR	BOOL	отправитель и получатель	Индикация ошибки: ERROR - значение 0 STATUS имеет значение <ul style="list-style-type: none">• 0000H: Нет ни предупреждения, ни ошибки• не равно 0000H: Предупреждение. STATUS дает подробную справку.
STATUS	WORD	отправитель и получатель	1 Имеется ошибка. STATUS дает подробную справку о виде ошибки.

Параметры передачи и приема

Параметры передачи SD_i и ADDR_i (в SFB 14 "GET") и параметры приема RD_i и ADDR_i (в SFB 15 "PUT") имеют тип данных ANY, однако не должны использоваться битовые массивы и переменные типа STRING.

Если Вы используете в CFB не все параметры передачи и приема, то в каждом случае первый неиспользованный параметр должен быть NIL-указателем, а использованные параметры должны стоять друг за другом без пропусков.

При первом вызове жестко описываются соединение и максимальное передаваемое по нему множество данных на задание; а именно, внутри системы заводится буфер связи для обеспечения консистентности данных.

При последующих вызовах Вы можете отправлять/принимать любое количество данных, самое большее, однако столько, сколько при первом вызове.

Исключение из этого правила образуют CFB BSEND и BRCV. С помощью них Вы можете передавать до 64 Кбайт на задание (см. 17.5, 17.6).

В CFB для двусторонней связи

- количество используемых параметров SD_i и RD_i на передающей и приемной стороне должно совпадать
- типы данных во взаимно связанных параметрах SD_i и RD_i на передающей и приемной стороне должны совпадать
- количество передаваемых через параметр SD_i данных не должно быть больше, чем область, которая закрепляется посредством соответствующего параметра RD_i.

Если Вы нарушаете указанное правило, то Вам об этом объявляется посредством ERROR = 1 и STATUS = 4.

Указание

Параметры передачи и приема оцениваются только при первом вызове блока (действующие параметры или предварительно определенные значения из инстанции).

Количество передаваемых данных зависит от показателей производительности Вашего CPU. Если Вы хотите использовать ресурсы передачи полностью до последнего байта, то Вы должны принять во внимание описываемые в дальнейшем рамочные условия.

В случае CFB USEND, URCV, GET и PUT количество передаваемых данных не должно превышать максимальную длину полезных данных.

Эта максимальная длина полезных данных рассчитывается в байтах следующим образом:

$\text{maxleng} = \min(\text{pdu_lokal}, \text{pdu_remote}) - c1 - c2 * \text{количество использованных параметров SD}_i \text{ или RD}_i$.

При этом:

- pdu_lokal является максимальной длиной блока данных собственного CPU (SZL-ID W#16#0131, INDEX 1, переменная pdu)
- pdu_remote является максимальной длиной блока данных удаленного CPU (Вы определяете ее с помощью STEP 7.)

Нижеследующая таблица перечисляет максимальные длины блоков данных для CPU соответствующих контроллеров.

Контроллер	Максимальная длина блока
S7-300	240 байт
S7-400	480 байт
M7	960 байт

- c1 : константа, специфическая для CFB
- c2 : константа, специфическая для CFB

¹ Кроме того, должно быть выполнено следующее условие:
$$pdu \geq \sum_i ADDR_i \times 12 + 44$$

Нижеследующая таблица перечисляет значения специфических для CFB констант c1 и c2.

CFB	c1	c2
USEND/URCV	24	4
GET ¹	14	4
PUT	12	16

Пример: Допустим, собственный CPU является CPU 414, удаленный CPU является CPU 416. Обмен данными должен происходить посредством CFB "USEND" и "URCV". Пусть длины областей передачи составляют 200 байт (SD_1), 150 байт (SD_2), 200 байт (SD_3), 96 байт (SD_4). pdu_lokal = 480 байт, pdu_remote = 480 байт, c1 = 24, c2 = 4, количество используемых параметров SD_i: 4. Поэтому имеет силу:

$$\max \text{len} = \min(480, 480) - 24 - 4 * 4 = 480 - 24 - 16 = 440.$$

Следовательно, максимальная длина передаваемых полезных данных составляет 440 байт.

17.3. Некоординированная передача данных с помощью SFB 8 "USEND"

Описание

SFB 8 "USEND" передает данные к CFB типа "URCV" удаленного партнера (параметр R_ID в обоих CFB должен быть идентичным). Процесс передачи происходит после появления положительного фронта на управляющем входе REQ. Он протекает без координации с CFB партнера. Данные для передачи, рекомендуются параметрами SD_1, ... SD_4, причем не все эти четыре параметра передачи должны быть заняты. Однако Вы должны обратить внимание на то, чтобы области, определяемые параметрами SD_i и RD_i, 1 ≤ i ≤ 4, по количеству и по длине подходили друг другу (RD_i принадлежит соответствующему CFB "URCV" партнера). Успешное завершение процесса передачи отображается в параметре состояния DONE значением 1.

Параметры

Таблица 17–6. Параметры для SFB 8 "USEND"

Параметр	Объявление	Тип данных	Область памяти	Описание
REQ	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления request [запрос]
ID	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации ID
R_ID	INPUT	DWORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации R_ID
DONE	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния DONE: Данные переданы
ERROR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния ERROR
STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS
SD_1	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на первую область передачи
SD_2	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на вторую область передачи
SD_3	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на третью область передачи
SD_4	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на четвертую область передачи

Информация об ошибках

Таблица 17–7. Специфическая информация об ошибках для SFB 8 "USEND"		
ERROR	STATUS (десятич.)	Объяснение
0	11	Предупреждение: Новое задание не действует, так как еще не завершено предыдущее задание.
1	1	Проблемы связи.
1	4	Ошибки в указателях областей передачи SD_i в отношении длины данных или типа данных.
1	10	Невозможен доступ к локальной памяти приложения (например, доступ к стертому DB).
1	12	При вызове CFB был <ul style="list-style-type: none">• задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 8• задан не экземпляр DB, а глобальный DB.
1	18	R_ID уже существует в ID соединения.
1	20	Слишком мало рабочей памяти в наличии.

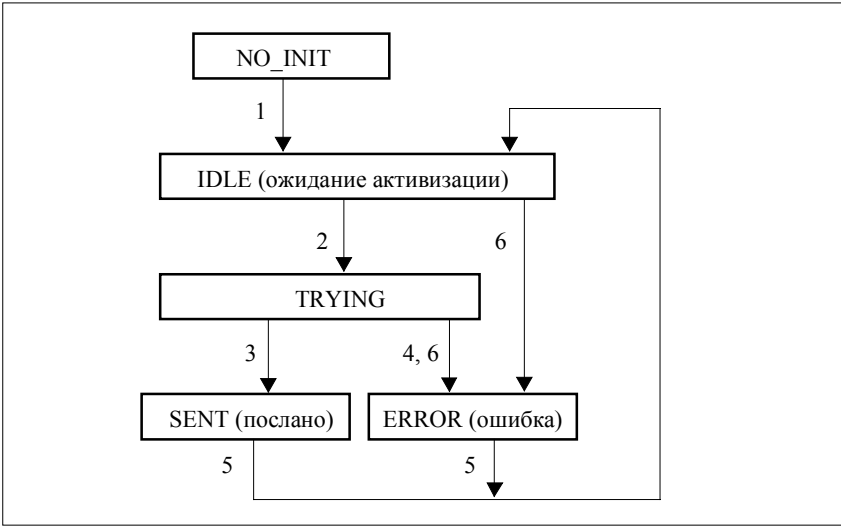


Рис. 17-1. Граф состояний для SFB 8 "USEND"

Следующая таблица описывает переходы между отдельными состояниями.

Таблица 17–8. Переходы между отдельными состояниями	
Переход	Объяснение
1	с первым вызовом CFB
2	нарастающий фронт на входе REQ
3	проблемы связи не обнаружены
4	ошибка при доступе к S7-объекту
5	при следующем вызове CFB
6	обнаружены проблемы связи

17.4. Некоординированный прием данных с помощью SFB 9 "URCV"

Описание

SFB 9 "URCV" асинхронно принимает данные от CFB типа "USEND" удаленного партнера. (Параметр R_ID в обоих CFB должен быть идентичным.) Если при вызове на управляющий вход EN_R подана 1, то принимаемые данные копируются в спроектированные области приема. Эти области данных рекомендуются параметрами RD_1, ... RD_4. Вы должны обратить внимание на то, чтобы области, определяемые параметрами RD_i, 1 ≤ i ≤ 4, по количеству и по типу данных совпадали с областями, определяемыми параметрами SD_i, 1 ≤ i ≤ 4 соответствующего CFB "USEND". При первом вызове заводится "приемная секция". При всех дальнейших вызовах принимаемые данные должны поступать в эту приемную секцию. Окончание процесса копирования отображается в параметре состояния NDR значением 1.

Параметры

Таблица 17–9. Параметры для SFB 9 "URCV"

Параметр	Объявление	Тип данных	Область памяти	Описание
EN_R	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления enabled to receive [разблокировка для приема]
ID	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации ID
R_ID	INPUT	DWORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации R_ID
NDR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния NDR: Приняты новые данные.
ERROR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния ERROR
STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS
RD_1	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на первую область приема
RD_2	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на вторую область приема
RD_3	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на третью область приема
RD_4	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на четвертую область приема

Информация
об ошибках

Таблица 17–10. Специфическая информация об ошибках для SFB 9 "URCV"

ERROR	STATUS (десятич.)	Объяснение
0	9	Предупреждение о потере информации: Более старые данные приема были переписаны более новыми данными приема.
0	11	Предупреждение: Новое задание не действует, так как еще не завершено предыдущее задание.
1	1	Проблемы связи.
1	4	Ошибка в указателях областей приема RD_i в отношении длины данных или типа данных.
1	10	Невозможен доступ к локальной памяти приложения (например, доступ к стертому DB).
1	12	При вызове CFB был <ul style="list-style-type: none">задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 9задан не экземпляр DB, а глобальный DB.
1	19	Соответствующий CFB "USEND" передает данные быстрее, чем они могут копироваться CFB "URCV" в области приема.
1	18	R_ID уже существует в ID соединения.
1	20	Слишком мало рабочей памяти в наличии.

Граф состояний

Рисунок 17–2 показывает граф состояний для SFB 9 "URCV"

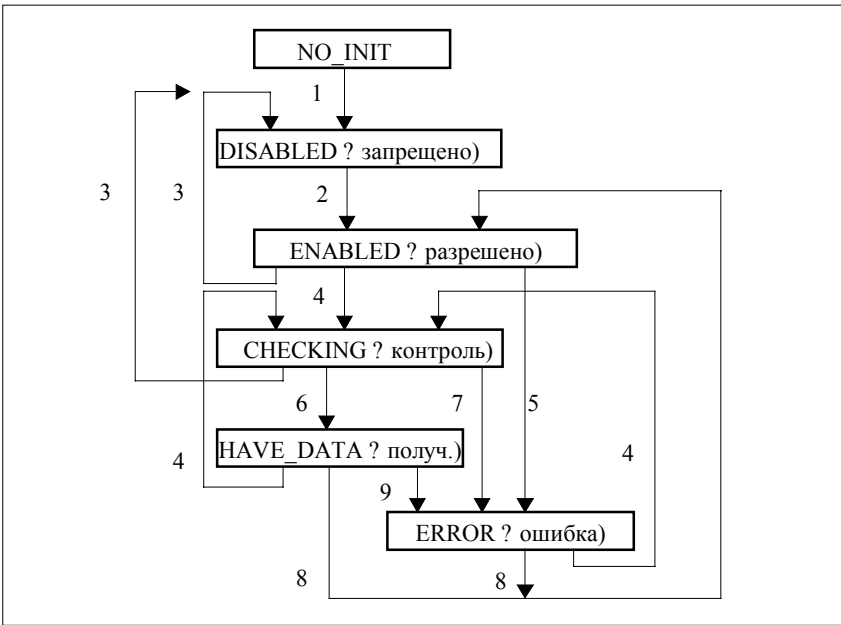


Рис. 17-2. Граф состояний для SFB 9 "URCV"

Следующая таблица описывает переходы между отдельными состояниями.

Таблица 17–11. Переходы между отдельными состояниями

Переход	Объяснение
1	с первым вызовом CFB
2	EN_R = 1
3	EN_R = 0
4	поступили принимаемые данные
5	в случае проблем связи
6	если принятые данные о. к. и консистентны
7	если принятые данные не о. к.
8	при следующем вызове CFB
9	ошибка при доступе к S7-объекту или принятые неконсистентны

17.5. Блочная передача данных с помощью SFB 12 "BSEND"

Описание

SFB 12 "BSEND" передает данные к CFB типа "BRCV" удаленного партнера. (Параметр R_ID в этих взаимно связанных CFB должен быть идентичным.) При такой передаче данных между коммуникационными партнерами может транспортироваться большее количество данных, чем это возможно с помощью других CFB, а именно, до 64 Кбайт (имеет силу для всех CPU). Важно то, что передаваемые данные сегментируются. Каждый сегмент передается партнеру отдельно, и ожидается его подтверждение перед отправкой следующего сегмента.

Активизация процесса передачи происходит после вызова блока и поступления положительного фронта на управляющий вход REQ. Начальный адрес передаваемых данных задается через SD_1, а длина блока данных - через LEN. Передача данных из памяти приложения происходит асинхронно по отношению к обработке прикладной программы. Успешное завершение процесса передачи отображается в параметре DONE значением 1. При положительном фронте на входе R текущий процесс передачи прерывается.

Параметры

Таблица 17–12. Параметры для SFB 12 "BSEND"

Параметр	Объявление	Тип данных	Область памяти	Описание
REQ	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления request [запрос].
R	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления reset [сброс]: Прерывание текущего задания.
ID	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации ID
R_ID	INPUT	DWORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации R_ID. При связи через CP441 с S5-устройствами или чужими устройствами R_ID содержит адресную информацию удаленного устройства. Подробнее смотрите в описании CP441.
DONE	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния DONE: Процесс передачи завершен.
ERROR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния ERROR.
STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS.
SD_1	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на область передачи. Данные о длине не обрабатываются.
LEN	IN_OUT	WORD	E, A, M, D, L	Длина передаваемых блоков данных в байтах.

Информация
об ошибках

Таблица 17–13 всю специфическую для SFB 12 информацию об ошибках, которая может выводиться через параметры ERROR и STATUS.

Таблица 17–13. Информация об ошибках для SFB 12 "BSEND"

ERROR	STATUS (десятич.)	Объяснение
0	11	Предупреждение: Новое задание не действует, так как еще не завершено предыдущее задание.
1	1	Проблемы связи.
1	2	Отрицательное подтверждение от CFB партнера. Функция невыполнима.
1	3	R_ID неизвестно в коммуникационном соединении, заданном через ID.
1	4	Ошибка в указателе области передачи SD_1 в отношении длины данных или типа данных.
1	5	Запрос сброса был выполнен.
1	6	CFB партнера находится в состоянии DISABLED.
1	7	CFB партнера находится в ложном состоянии.
1	8	Доступ к удаленному объекту в памяти приложения был отклонен.
1	10	Доступ к локальной памяти приложения невозможен (например, доступ к стертому DB).
1	12	При вызове CFB был <ul style="list-style-type: none">задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 12задан не экземпляр DB, а глобальный DB.
1	18	R_ID уже существует в соединении.
1	20	Слишком мало рабочей памяти в наличии.

Граф состояний

Рисунок 17–3 показывает граф состояний для SFB 12 "BSEND"

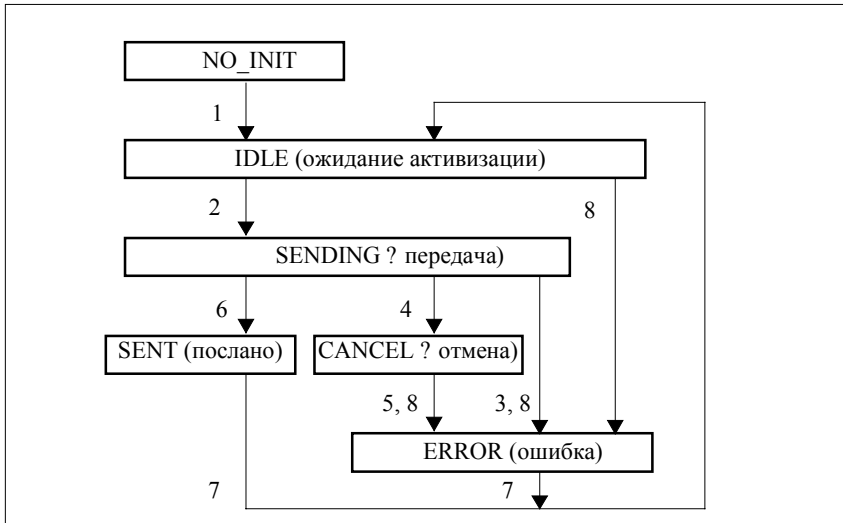


Рис. 17-3. Граф состояний для SFB 12 "BSEND"

Следующая таблица описывает переходы между отдельными состояниями.

Таблица 17–14. Переходы между отдельными состояниями

Переход	Объяснение
1	с первым вызовом CFB
2	нарастающий фронт на входе REQ
3	принято отрицательное подтверждение выполнения или “прерывание последовательности”
4	недоступный S7–объект или нарастающий фронт на входе R
5	передано “прерывание последовательности”
6	передача данных закончена
7	при следующем вызове CFB
8	обнаружены проблемы связи

17.6. Блочный прием данных с помощью SFB 13 "BRCV"

Описание

SFB 13 "BRCV" принимает данные от CFB типа "BSEND" удаленного партнера. (Параметр R_ID в обоих CFB должен быть идентичным). Этот блок после вызова является готовым к приему с появлением 1 на управляющем входе EN_R. Начальный адрес области приема задается через RD_1.

После каждого принятого сегмента данных в сторону CFB партнера посылается подтверждение, и актуализируется параметр LEN. Если блок вызывается во время асинхронного приема, то это приводит к выводу предупреждения в параметре состояния STATUS; если же вызов происходит со значением 0 на управляющем входе EN_R, то процесс приема прерывается, и CFB переходит в основное состояние. Безошибочный прием всех сегментов данных отображается в параметре состояния NDR значением 1. В этом случае Вы должны снова вызвать CFB со значением 0 в EN_R, чтобы обеспечить то, что область приема не переписывается уже опять прежде, чем Вы ее обработали.

Параметры

Таблица 17–15. Параметры для SFB 13 "BRCV"

Параметр	Объявление	Тип данных	Область памяти	Описание
EN_R	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления enabled to receive [разблокировка для приема]
ID	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации ID
R_ID	INPUT	DWORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации R_ID. При связи через CP441 с S5-устройствами или чужими устройствами R_ID содержит адресную информацию удаленного устройства. Подробности смотрите в описании CP441.
NDR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния NDR: Новые данные приняты.
ERROR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния ERROR.
STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS.
RD_1	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на область приема. Данные о длине задают максимальную длину принимаемого блока.
LEN	IN_OUT	WORD	E, A, M, D, L	Длина принятых до сих пор данных в байтах.

Информация об ошибках

Таблица 17–16 содержит всю специфическую для SFB 13 информацию об ошибках, которая может выводиться через параметры ERROR и STATUS.

Таблица 17–16. Информация об ошибках для SFB 13 ”BRCV”

ERROR	STATUS (десятич.)	Объяснение
0	11	Предупреждение: Новое задание не действует, так как предыдущее задание еще не завершено.
0	17	Предупреждение: Блок асинхронно принимает данные.
1	1	Проблемы связи.
1	2	Функция невыполнима, например, из-за ошибки в последовательности.
1	4	Ошибка в указателе области приема RD_1 в отношении длины данных или типа данных (переданный блок данных длиннее, чем область приема).
1	5	Поступил запрос сброса, неполная передача.
1	8	Доступ к удаленному объекту в памяти приложения был отклонен.
1	10	Доступ к локальной памяти приложения невозможен (например, доступ к стертому DB).
1	12	При вызове CFB был <ul style="list-style-type: none"> задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 13 задан не экземпляр DB, а глобальный DB.
1	18	R_ID уже существует в соединении.
1	20	Слишком мало рабочей памяти в наличии.

Граф состояний

Следующая таблица описывает переходы между отдельными состояниями.

Таблица 17–17. Переходы между отдельными состояниями

Переход	Объяснение
1	с первым вызовом CFB
2	EN_R = 1
3	EN_R = 0
4	начало передачи данных
5	принято “прерывание последовательности”
6	S7–объект недоступен
7	обнаружены проблемы связи
8	передано “прерывание последовательности”
9	передача данных закончена
10	при следующем вызове CFB
11	слишком большая длина блока

17.7. Чтение данных из удаленного CPU с помощью SFB 14 "GET"

Описание

С помощью SFB 14 "GET" Вы можете считывать данные из удаленного CPU.

При положительном фронте на управляющем входе REQ в CPU партнера передаются существенные указатели на считываемые области (ADDR_i). Удаленный партнер передает обратно содержимое данных. После этого ответ оценивается на предмет того, встретились ли при чтении проблемы доступа; кроме того, выполняется проверка типа данных. Если ошибок не было, то принятые данные при следующем вызове CFB копируются в спроектированные области (RD_i). Завершение этого процесса отображается в параметре состояния NDR значением 1.

Новая активизация процесса чтения возможна только после завершения последнего.

Вы должны обратить внимание на то, чтобы области, определяемые параметрами ADDR_i и RD_i, 1 _ i _ 4, подходили друг другу по количеству, длине и типу данных.

Консистентность данных

В отношении консистентности данных, считываемых из удаленного CPU, имеет силу:

Консистентными являются

- данные простого типа (бит, байт, слово и двойное слово)
- массив данных типа байт, слово и двойное слово размерностью до максимальной длины, специфической для CPU (см. /71/ , /101/).

Параметры

Таблица 17–18. Параметры для SFB 14 "GET"

Параметр	Объявление	Тип данных	Область памяти	Описание
REQ	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления request [запрос].
ID	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации ID.
NDR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния NDR: Данные из CPU партнера приняты.
ERROR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния ERROR.
STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS.
ADDR_1	IN_OUT	ANY	z. B. E, A, M, D	Указатели на те области в CPU партнера, что должны считываться.
ADDR_2	IN_OUT	ANY	z. B. E, A, M, D	
ADDR_3	IN_OUT	ANY	z. B. E, A, M, D	
ADDR_4	IN_OUT	ANY	z. B. E, A, M, D	

Таблица 17–18. Параметры для SFB 14 "GET" (продолжение)

Параметр	Объявление	Тип	Область памяти	Описание
----------	------------	-----	----------------	----------

		данных		
RD_1	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатели на те области в собственном CPU, в которые должны записываться прочитанные данные.
RD_2	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	
RD_3	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	
RD_4	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	

Информация об ошибках

Таблица 17–19 содержит всю специфическую для SFB 14 информацию об ошибках, которая может выводиться через параметры ERROR и STATUS.

Таблица 17–19. Информация об ошибках для SFB 14 "GET"		
ERROR	STATUS (десятич.)	Объяснение
0	11	Предупреждение: Новое задание не действует, так как предыдущее задание еще не завершено.
1	1	Проблемы связи.
1	2	Отрицательное подтверждение от устройства партнера. Функция невыполнима.
1	4	Ошибки в указателях областей приема RD_i в отношении длины данных или типа данных.
1	8	Ошибка доступа в CPU партнера.
1	10	Доступ к локальной памяти приложения невозможен (например, доступ к стертому DB).
1	12	При вызове CFB был <ul style="list-style-type: none"> задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 14 задан не экземпляр DB, а глобальный DB.
1	20	Слишком мало рабочей памяти в наличии.

Рисунок показывает граф состояний для SFB 14 "GET".

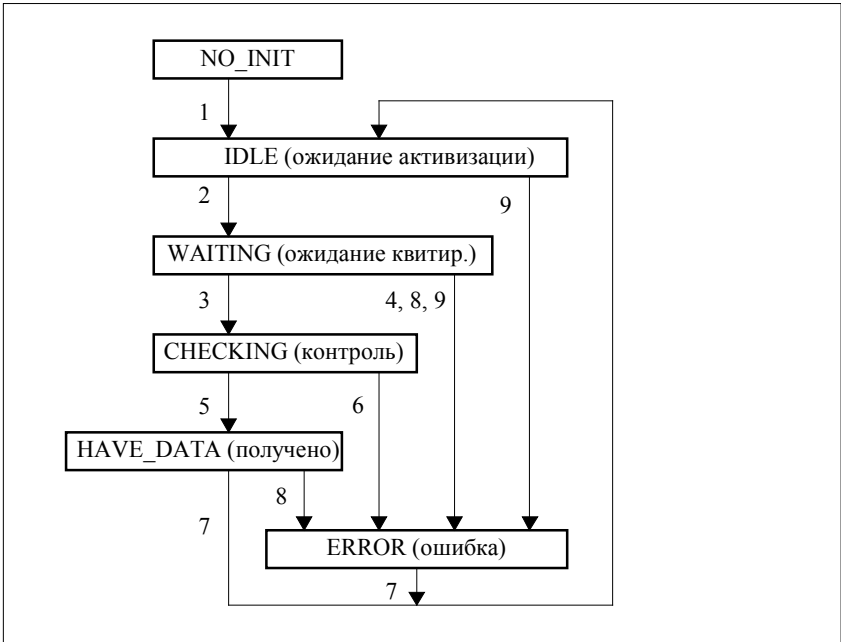


Рис. 17-4. Граф состояний для SFB 14 "GET"

Следующая таблица описывает переходы между отдельными состояниями.

Таблица 17–20. Переходы между отдельными состояниями	
Переход	Объяснение
1	с первым вызовом CFB
2	нарастающий фронт на входе REQ
3	принято положительное подтверждение выполнения
4	принято отрицательное подтверждение выполнения
5	если данные в порядке
6	если данные не в порядке
7	при следующем вызове CFB
8	ошибка при доступе к S7-объекту
9	обнаружены проблемы связи

17.8. Запись данных в удаленный CPU с помощью SFB 15 "PUT"

Описание

С помощью SFB 15 "PUT" Вы можете записывать данные в удаленный CPU.

При положительном фронте на управляющем входе REQ указатели на записываемые области (ADDR_i) и данные (SD_i) передаются к CPU партнера. Удаленный партнер записывает переданные данные по совместно с ними поступившим адресам и передает обратно подтверждение выполнения. Это подтверждение выполнения оценивается. Если ошибки не встретились, то этот факт при следующем вызове CFB отображается в параметре состояния DONE значением 1.

Новая активизация процесса записи возможна только после завершения последнего.

Вы должны обратить внимание на то, чтобы области, определяемые параметрами ADDR_i и SD_i, 1 ≤ i ≤ 4, подходили друг другу по количеству, длине и типу данных.

Консистентность данных

В отношении консистентности отправленных данных имеет силу:

Консистентными являются

- данные простого типа (бит, байт, слово и двойное слово)
- массив данных типа байт, слово и двойное слово размерностью до максимальной длины, специфической для CPU (см. /71/ , /101/).

Параметры

Таблица 17–21. Параметры для SFB 15 "PUT"

Параметр	Объявление	Тип данных	Область памяти	Описание
REQ	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления request [запрос].
ID	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации ID.
DONE	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния DONE: Функция выполнена.
ERROR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния ERROR.
STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS.
ADDR_1	IN_OUT	ANY	z. B. E, A, M, D	Указатели на те области в CPU партнера, в которые должна происходить запись.
ADDR_2	IN_OUT	ANY	z. B. E, A, M, D	
ADDR_3	IN_OUT	ANY	z. B. E, A, M, D	
ADDR_4	IN_OUT	ANY	z. B. E, A, M, D	

Таблица 17–21. Параметры для SFB 15 "PUT" (продолжение)

Параметр	Объявление	Тип	Область памяти	Описание
----------	------------	-----	----------------	----------

		данных		
SD_1	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатели на те области в собственном CPU, которые содержат отправляемые данные.
SD_2	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	
SD_3	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	
SD_4	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	

Информация об ошибках

Таблица 17–22 содержит всю специфическую для SFB 15 информацию об ошибках, которая может выводиться через параметры ERROR и STATUS.

Таблица 17–22. Информация об ошибках для SFB 15 "PUT"

ERROR	STATUS (десятич.)	Объяснение
0	11	Предупреждение: Новое задание не действует, так как предыдущее задание еще не завершено.
1	1	Проблемы связи.
1	2	Отрицательное подтверждение от устройства партнера. Функция невыполнима.
1	4	Ошибки в указателях областей приема SD_i в отношении длины данных или типа данных.
1	8	Ошибка доступа в CPU партнера.
1	10	Доступ к локальной памяти приложения невозможен (например, доступ к стертому DB).
1	12	При вызове CFB был <ul style="list-style-type: none"> задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 15 задан не экземпляр DB, а глобальный DB.
1	20	Слишком мало рабочей памяти в наличии.

Граф состояний

Таблица 17–23. Переходы между отдельными состояниями

Переход	Объяснение
1	при первом вызове CFB
2	нарастающий фронт на входе REQ
3	принято положительное подтверждение выполнения
4	принято отрицательное подтверждение выполнения или ошибка при доступе к S7-объекту
5	при следующем вызове CFB
6	обнаружены проблемы связи

17.9. Передача данных в принтер с помощью SFB 16 “PRINT”

Описание

С помощью SFB 16 “PRINT” Вы можете передать на удаленный принтер данные вместе с командой форматирования.

При положительном фронте на управляющем входе REQ на принтер, выбранный посредством ID и PRN_NR, передаются описание формата (FORMAT) и данные (SD_i). Если Вы используете не все четыре области передачи, то Вы должны обратить внимание на то, чтобы первая область описывалась параметром SD_1, вторая область (если есть) - SD_2, третья область (если есть) - SD_3.

Успешное выполнение задания отображается в параметре состояния DONE значением 1, а встретившиеся ошибки - через параметры состояния ERROR и STATUS.

Параметры

Таблица 17–24. Параметры для SFB 16 “PRINT”

Параметр	Объявление	Тип данных	Область памяти	Описание
REQ	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления request [запрос].
ID	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации ID.
DONE	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния DONE: Процесс передачи завершен.
ERROR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния ERROR.
STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS.
PRN_NR	IN_OUT	BYTE	E, A, M, D, L	Номер принтера.
FORMAT	IN_OUT	STRING	E, A, M, D, L	Описание формата.
SD_1	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на первую область передачи
SD_2	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на вторую область передачи
SD_3	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на третью область передачи
SD_4	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на четвертую область передачи

Передаточный параметр FORMAT

Строка символов FORMAT содержит печатаемые символы и элементы формата. Она имеет следующую структуру:

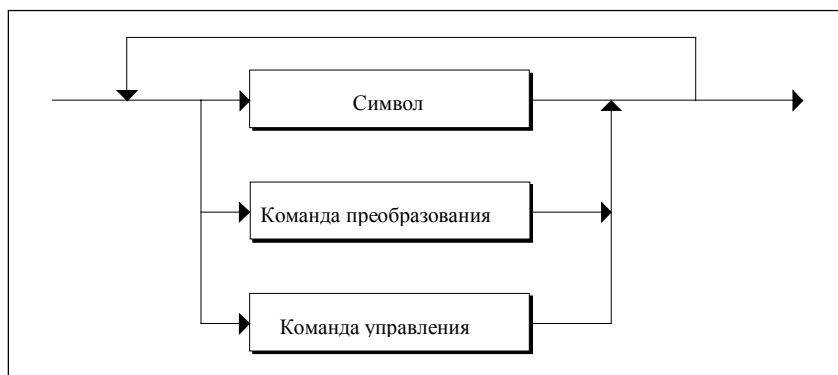


Рис. 17.5. Синтаксическая диаграмма строки символов FORMAT

Для каждой предназначенной для печати области передачи от SD_1 до SD_4 в строке символов FORMAT должна иметься точно одна команда преобразования. Эти команды преобразования применяются в порядке их следования к областям передачи SD_i соответственно. Кроме того, символы и команды могут следовать за другом произвольно.

- Допустимыми символами являются
 - все печатные символы
 - \$\$ (символ доллара), \$' (простая кавычка), \$L и \$l (перевод строки), \$P и \$p (страница), \$R и \$r (возврат каретки), \$T и \$t (табулятор).
- Команда преобразования

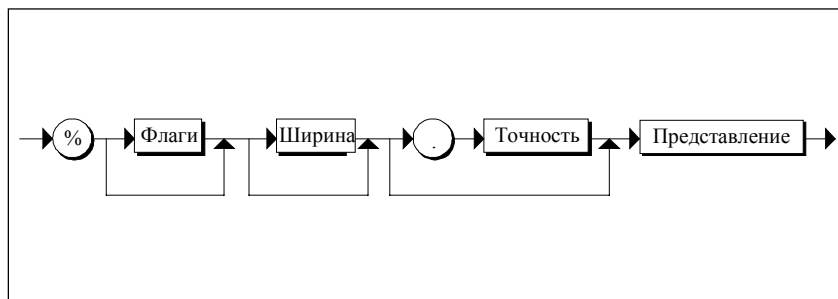


Рис. 17-6. Синтаксическая диаграмма команды преобразования

Таблица 17–25. Элементы команды преобразования - флаги, ширина, точность и вид представления

Элемент команды преобразования	Назначение
Флаги	<ul style="list-style-type: none"> • без : Вывод с выравниванием вправо. • - : Вывод с выравниванием влево.
Ширина	<ul style="list-style-type: none"> • без: Вывод происходит в стандартном представлении. • n: Выводится точно n символов. При выводе с выравниванием вправо в необходимых случаях спереди ставятся символы пробела, при выводе с выравниванием влево они не ставятся.
Точность	<p>Точность является существенной только в случае видов представления A, D, F и R (смотрите таблицу 17–26).</p> <ul style="list-style-type: none"> • без: Вывод происходит в стандартном представлении. • 0: Нет вывода десятичной точки и разрядов после запятой в случае видов представления F и R. • n: - В случае F и R: Вывод десятичной точки и n разрядов после запятой. - В случае A и D (дата): Количество позиций в записи года. Возможные значения: 2 и 4.
Вид представления	<p>Таблица 17–26 содержит</p> <ul style="list-style-type: none"> • возможные виды представления • виды представления, возможные для каждого типа данных • стандартное представление для каждого вида представления и его максимальная длина (вывод на принтер происходит в стандартном представлении, если Вы в параметре FORMAT не задали ширину и точность).

Таблица 17–26. Возможные виды представления в команде преобразования параметра FORMAT

Вид представления	Возможные для этого типа данных	Стандартное представление		Примечания
		Пример	Длина	
A, a	DATE	25.07.1996	10	-
	DWORD			
C, c	CHAR	K	1	-
	BYTE	M	1	
	WORD	KL	2	
	DWORD	KLMN	4	
	ARRAY of CHAR	KLMNOP	Количество символов	
	ARRAY of BYTE			
D, d	DATE	1996-07-25	10	-
	DWORD			
F, f	REAL	0.345678	8	-
	DWORD			
H, h	Все типы данных, включая ARRAY of BYTE	В зависимости от типа данных	В зависимости от типа данных	Шестнадцатичное представление
I, i	INT	- 32 768	max. 6	-
	WORD	- 2 147 483 648	max. 11	
N, n	WORD	Вывод текста	-	Соответствующая область передачи SD_i содержит ссылку (номер) на печатаемый текст. Этот текст находится в модуле (например, CP 441), который создает печатную строку символов. Если под заданным номером не обнаруживается текста, то выводится *****.
R, r	REAL	0.12E-04	8	-
	DWORD			
S, s	STRING	Вывод текста		-
T, t	TIME	2d_3h_10m_5s_250 ms	max. 21	В случае ошибки выводится *****.
	DWORD			
U, u	BYTE	255	max. 3	-
	WORD	65 535	max. 5	
	DWORD	4 294 967 295	max. 10	

Таблица 17–26. Возможные виды представления в команде преобразования параметра FORMAT
(продолжение)

Вид	Возможные для	Стандартное представление	Примечания
-----	---------------	---------------------------	------------

представления	этого типы данных			
X, x	BOOL	1	1	-
	BYTE	101 ..	8	
	WORD	101 ..	16	
	DWORD	101 ..	32	
	TIME_OF_DAY	15:38:59.874	12	-

В местах таблицы 17–26, в которых задана максимальная длина стандартного представления, фактический вывод может быть также и короче.

Указание

В случае видов данных C и S от используемого принтера зависит то, какие символы могут печататься, что выводит принтер в случае непечатных символов, если даже драйвер принтера содержит таблицу преобразования для этих символов.

- Команда управления. С помощью команд управления Вы можете
 - печатать символы % и \
 - изменять установки принтера.

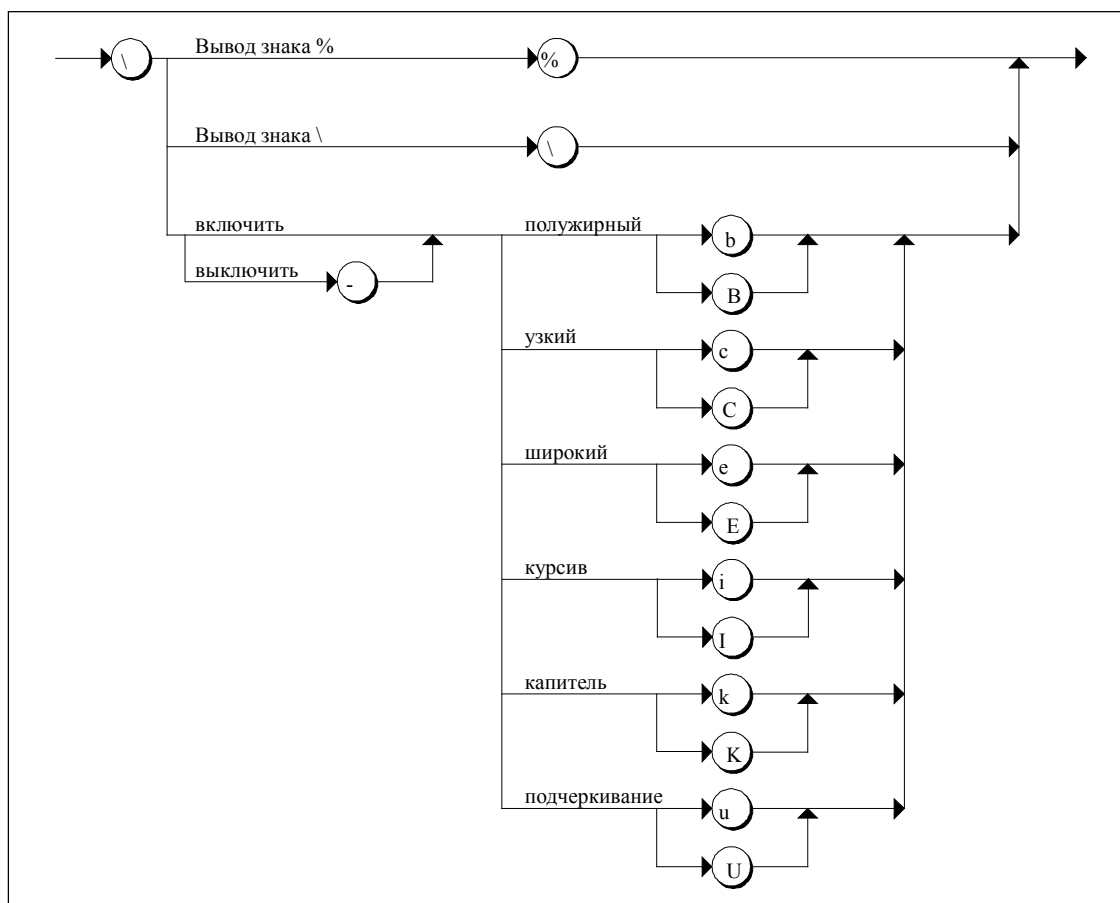


Рис. 17-7. Синтаксическая диаграмма команды управления

Если, в частности, запрашивается выключение типа шрифта, несмотря на то, что он вовсе не включен, или должна выполняться функция, которая вовсе не “знает” данный принтер, то команда управления игнорируется.

Таблица 17–27. Случаи ошибок в передаточном параметре FORMAT

Случай ошибки	Вывод на принтер
Команда преобразования невыполнима.	Выводятся *–символы в соответствии с заданной шириной или (max.) длиной стандартного представления.
Заданная ширина слишком мала.	При видах представления A, C, D, N, S, T, Z выводятся столько символов, сколько позволяет заданная ширина. При всех других видах представления выводятся *–символы в соответствии с заданной шириной.
Слишком много команд преобразования.	Команды преобразования, которым не соответствует указатель области передачи SD_i, игнорируются.
Слишком мало команд преобразования.	Области передачи, для которых не имеется команды преобразования, не выводятся.

Таблица 17–27. Случаи ошибок в передаточном параметре FORMAT
(продолжение)

Случай ошибки	Вывод на принтер
Неопределенные или не поддерживаемые команды преобразования.	Выводится *****.
Неполная команда преобразования.	Выводится *****.
Неопределенные или не поддерживаемые команды управления.	Команды управления, которые не соответствуют синтаксису из рисунка, игнорируются.

Информация об ошибках

Таблица 17–28 содержит всю специфическую для SFB 16 ”PRINT” информацию об ошибках, которая может выводиться через параметры ERROR и STATUS.

Таблица 17–28. Информация об ошибках для SFB 16 ”PRINT”

ERROR	STATUS (десятич.)	Объяснение
0	11	Предупреждение: Новое задание не действует, так как предыдущее задание еще не завершено.
1	1	Проблемы связи.
1	2	Отрицательное подтверждение от принтера. Функция невыполнима.
1	3	PRN_NR неизвестен в коммуникационном соединении, заданном через ID.
1	4	Ошибка в передаточном параметре FORMAT или в указателях областей передачи SD_i в отношении длины данных или типа данных.

1	6	Удаленный принтер находится в состоянии OFFLINE.
1	7	Удаленный принтер находится в неправильном состоянии (например, кончилась бумага).
1	10	Доступ к локальной памяти приложения невозможен (например, доступ к стертому DB).
1	13	Ошибка в передаточном параметре FORMAT.

Граф состояний

Следующая таблица описывает переходы между отдельными состояниями.

Таблица 17–29. Переходы между отдельными состояниями

Переход	Объяснение
1	при первом вызове CFB
2	нарастающий фронт на входе REQ
3	принято положительное подтверждение выполнения
4	принято отрицательное подтверждение выполнения или ошибка при доступе к S7–объекту или ошибка преобразования
5	при следующем вызове CFB
6	обнаружены проблемы связи

Количество передаваемых данных

Количество данных, передаваемых на удаленный принтер, не должно превышать максимальную длину. Эта максимальная длина рассчитывается следующим образом:

$\text{maxleng} = \min(\text{pdu_lokal}, \text{pdu_remote}) - 26 - \text{format} - 4 * \text{Количество используемых параметров SD_i}$. При этом:

- pdu_lokal является максимальной длиной блоков данных собственного CPU (SZL-ID W#16#0131, INDEX 1, переменная pdu)
- pdu_remote является максимальной длиной блоков данных удаленного модуля (Вы определяете ее с помощью STEP 7.)
- format является действующей длиной параметра FORMAT в байтах, округленной до четного числа байтов.

Пример: Допустим CPU 414–1 передает данные через CP 441–1 на принтер. Пусть параметр FORMAT имеет тип данных STRING [21], и используются все четыре области передачи SD_1, ... SD_4. pdu_lokal = 480 байт, pdu_remote = 480 байт, format = 22, количество используемых параметров SD_i: 4. Вследствие этого имеет силу: $\text{maxleng} = \min(480, 480) - 26 - 22 - 4 * 4 = 480 - 26 - 22 - 16 = 416$. Таким образом, максимально возможная длина передаваемых данных составляет 416 байт.

17.10. Выполнение нового пуска в удаленном устройстве с помощью SFB 19 "START"

Описание

SFB 19 "START" при положительном фронте на управляющем входе REQ активизирует новый пуск в удаленном устройстве, адресованном через ID. Для выполнения в удаленном устройстве (если это CPU) должны иметь место следующие условия:

- CPU должен находиться в состоянии STOP.
- Ключевой переключатель CPU должен стоять в положении "RUN" или "RUN-P".

После того, как устройство выполнило новый пуск, оно переходит в рабочий режим RUN и передает положительное подтверждение выполнения. При обработке положительного подтверждения параметр состояния DONE устанавливается в 1. Встретившиеся ошибки отображаются через параметры состояния ERROR и STATUS.

Повторная активизация нового пуска в том же самом удаленном устройстве возможна только после завершения последней активизации.

Параметры

Таблица 17–30. Параметры для SFB 19 "START"

Параметр	Объявление	Тип данных	Область памяти	Описание
REQ	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления request [запрос].
ID	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации ID.
DONE	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния DONE: Функция выполнена.
ERROR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния ERROR.
STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS.
PI_NAME	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Указатель на область памяти, в которой находится имя запускаемой программы (ASCII-код). В случае S7 он должен быть именем P_PROGRAM
ARG	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Аргумент выполнения. В данный момент несущественный.
IO_STATE	IN_OUT	BYTE	E, A, M, D, L	Аргумент выполнения. В данный момент несущественный.

Информация об ошибках

Таблица 17–31 содержит всю специфическую для SFB 19 информацию об ошибках, которая может выводиться через параметры ERROR и STATUS.

Таблица 17–31. Информация об ошибках для SFB 19 "START"

ERROR	STATUS (десятич.)	Объяснение
0	11	Предупреждение: Новое задание не действует, так как предыдущее задание еще не завершено.
1	1	Проблемы связи.
1	2	Отрицательное подтверждение от устройства партнера. Функция невыполнима.
1	3	Имя программы, заданное в PI_NAME, неизвестно.
1	4	Ошибка в указателе PI_NAME или ARG в отношении длины данных или типа данных.
1	7	Устройство партнера находится не в состоянии STOP.
1	10	Доступ к локальной памяти приложения невозможен (например, доступ к стертому DB).
1	12	При вызове CFB был <ul style="list-style-type: none">• задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 19• задан не экземпляр DB, а глобальный DB.
1	20	Слишком мало рабочей памяти в наличии.

Граф состояний

Следующая таблица описывает переходы между отдельными состояниями.

Таблица 17–32. Переходы между отдельными состояниями	
Переход	Объяснение
1	при первом вызове CFB
2	нарастающий фронт на входе REQ
3	принято положительное подтверждение выполнения
4	принято отрицательное подтверждение выполнения или ошибка при доступе к S7-объекту
5	при следующем вызове CFB
6	обнаружены проблемы связи

17.11. Перевод удаленного устройства в STOP с помощью SFB 20 "STOP"

Описание

SFB 20 "STOP" при положительном фронте на управляющем входе REQ активизирует переход удаленного устройства, адресованного через ID, в состояние STOP; переход рабочего состояния возможен тогда, когда устройство находится в RUN, HALT или в процессе пуска.

Успешное выполнение задания отображается в параметре состояния DONE значением 1, встретившиеся ошибки - параметры состояния ERROR и STATUS.

Новое выполнение описанного перехода рабочего состояния в том же самом удаленном устройстве возможно только тогда, когда завершен предыдущий запуск SFB 20.

Параметры

Таблица 17–33. Параметры для SFB 20 "STOP"

Параметр	Объявление	Тип данных	Область памяти	Описание
REQ	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления request [запрос].
ID	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации ID.
DONE	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния DONE: Функция невыполнима.
ERROR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния ERROR.
STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS.
PI_NAME	IN_OUT	ANY	E, A, M, D	Указатель на область памяти, в которой находится имя останавливаемой программы (ASCII–код). В случае S7 он должен быть именем P_PROGRAM.
IO_STATE	IN_OUT	BYTE	E, A, M, D, L	Аргумент выполнения. В данный момент несущественный.

Информация об ошибках

Таблица 17–34 содержит всю специфическую для SFB 20 информацию об ошибках, которая может выводиться через параметры ERROR и STATUS.

Таблица 17–34. Информация об ошибках для SFB 20 "STOP"		
ERROR	STATUS (десятич.)	Объяснение
0	11	Предупреждение: Новое задание не действует, так как предыдущее задание еще не завершено.
1	1	Проблемы связи.
1	2	Отрицательное подтверждение от устройства партнера. Функция невыполнима.
1	3	Имя программы, заданное в PI_NAME, неизвестно.
1	4	Ошибка в указателе PI_NAME в отношении длины данных или типа данных.
1	7	Устройство партнера уже находится в состоянии STOP.
1	10	Доступ к локальной памяти приложения невозможен (например, доступ к стертому DB).
1	12	При вызове CFB был <ul style="list-style-type: none">• задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 20• задан не экземпляр DB, а глобальный DB.
1	20	Слишком мало рабочей памяти в наличии.

Граф состояний

Переходы между отдельными состояниями идентичны тем, что имеют место в случае SFB 19 "START".

17.12. Выполнение повторного пуска в удаленном устройстве с помощью SFB 21 "RESUME"

Описание

SFB 21 "RESUME" при положительном фронте на управляющем входе REQ активизирует повторный пуск в удаленном устройстве, адресованном через ID. Если удаленное устройство является CPU, то должны иметь место следующие условия:

- CPU должен находиться в состоянии STOP.
- Ключевой переключатель CPU должен стоять в положении "RUN" или "RUN-P".
- Не должно быть препятствий к повторному пуску.

После того, как устройство выполнило повторный пуск, оно переходит в рабочий режим RUN и передает положительное подтверждение выполнения. При обработке положительного подтверждения параметр состояния DONE устанавливается в 1. Встретившиеся ошибки отображаются через параметры состояния ERROR и STATUS.

Новая активизация повторного пуска в том же самом удаленном устройстве возможно только после завершения последней активизации.

Параметры

Таблица 17–35. Параметры для SFB 21 "RESUME"				
Параметр	Объявление	Тип данных	Область памяти	Описание
REQ	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления request [запрос].
ID	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации ID.
DONE	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния DONE: Функция выполнена.
ERROR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния ERROR.
STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS.
PI_NAME	IN_OUT	ANY	E, A, M, D	Указатель на область памяти, в которой находится имя запускаемой программы (ASCII–код). В случае S7 он должен быть именем P_PROGRAM
ARG	IN_OUT	ANY	E, A, M, D, T, Z	Аргумент выполнения. В данный момент несущественный.
IO_STATE	IN_OUT	BYTE	E, A, M, D, L	Аргумент выполнения. В данный момент несущественный.

Информация об ошибках

Таблица 17–36 содержит всю специфическую для SFB 21 информацию об ошибках, которая может выводиться через параметры ERROR и STATUS.

Таблица 17–36. Информация об ошибках для SFB 21 "RESUME"

ERROR	STATUS (десятич.)	Объяснение
0	11	Предупреждение: Новое задание не действует, так как предыдущее задание еще не завершено.
1	1	Проблемы связи.
1	2	Отрицательное подтверждение от устройства партнера. Функция невыполнима.
1	3	Имя программы, заданное в PI_NAME, неизвестно.
1	4	Ошибки в указателе PI_NAME или ARG в отношении длины данных или типа данных.
1	7	Устройство партнера находится в состоянии STOP.
1	10	Доступ к локальной памяти приложения невозможен (например, доступ к стертому DB).
1	12	При вызове CFB был <ul style="list-style-type: none">• задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 21• задан не экземпляр DB, а глобальный DB.
1	20	Слишком мало рабочей памяти в наличии.

Граф состояний

Переходы между отдельными состояниями идентичны тем, что имеют место в случае SFB 19 "START".

17.13. Опрос состояния устройства удаленного партнера с помощью SFB 22 "STATUS"

Описание

С помощью SFB 22 "STATUS" Вы можете опрашивать состояние устройства удаленного коммуникационного партнера.

При положительном фронте на управляющем входе REQ удаленному партнеру передается задание. Обратный ответ на него оценивается на предмет того, имели ли место проблемы. Если ошибок не было, то принятое состояние при следующем вызове CFB копируется в переменные PHYS, LOG и LOCAL. Завершение этого процесса отображается в параметре состояния NDR значением 1.

Новый опрос в том же самом коммуникационном партнере возможен только после завершения последнего.

Параметры

Таблица 17–37. Параметры для SFB 22 "STATUS"				
Параметр	Объявление	Тип данных	Область памяти	Описание
REQ	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления request [запрос].
ID	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации ID.
NDR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния NDR: Принято новое состояние устройства.
ERROR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния ERROR.
STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS.
PHYS	IN_OUT	ANY	E, A, M, D	Физическое состояние Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> 10H полностью способен к функционированию 13H требуется обслуживание.
LOG	IN_OUT	ANY	E, A, M, D	Логическое состояние Возможное значение: <ul style="list-style-type: none"> 00H разрешена смена состояния.
LOCAL	IN_OUT	ANY	E, A, M, D	Рабочий режим, если устройством партнера является S7–CPU.

Передаточный параметр LOCAL

Если коммуникационным партнером является S7-CPU, то передаточный параметр LOCAL содержит его текущий рабочий режим: Первый байт является резервным, второй байт содержит идентификатор рабочего режима.

Таблица 17–38. Связь между рабочим режимом и идентификатором

Рабочий режим	Соответствующий идентификатор
STOP	00H
ANLAUF (новый пуск)	01H
RUN	02H
ANLAUF (повторный пуск)	03H
HALT	04H
DEFEKT	05H

Информация об ошибках

Таблица 17–39 содержит всю специфическую для SFB 22 информацию об ошибках, которая может выводиться через параметры ERROR и STATUS.

Таблица 17–39. Информация об ошибках для SFB 22 "STATUS"

ERROR	STATUS (десятич.)	Объяснение
0	11	Предупреждение: Новое задание не действует, так как предыдущее задание еще не завершено.
1	1	Проблемы связи.
1	2	Отрицательное подтверждение от устройства партнера. Функция невыполнима.
1	4	Ошибка в PHYS, LOG или LOCAL в отношении длины данных или типа данных.
1	8	Доступ к удаленному объекту был отклонен.
1	10	Доступ к локальной памяти приложения невозможен (например, доступ к стертому DB).
1	12	При вызове CFB был <ul style="list-style-type: none">задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 22задан не экземпляр DB, а глобальный DB.
1	20	Слишком мало рабочей памяти в наличии.

Граф состояний

Следующая таблица описывает переходы между отдельными состояниями.

Таблица 17_40 Переходы между отдельными состояниями	
Переход	Объяснение
1	при первом вызове CFB
2	нарастающий фронт на входе REQ
3	принято положительное подтверждение выполнения
4	принято отрицательное подтверждение выполнения
5	при следующем вызове CFB
6	ошибка при доступе к S7-объекту
7	обнаружены проблемы связи

17.14. Прием состояния удаленного устройства с помощью SFB 23 "USTATUS"

Описание

SFB 23 "USTATUS" принимает состояние устройства удаленного коммуникационного партнера; последний передает свое состояние при изменении без запроса, если Вы спроектировали это с помощью STEP 7.

Если при вызове на управляющий вход EN_R подана 1 и в наличии имеется кодовая посылка партнера, то при следующем вызове CFB информация о состоянии записывается в переменные PHYS, LOG и LOCAL. Завершение этого процесса отображается в параметре состояния NDR значением 1.

В соединении, используемом USTATUS, должна быть разблокирована передача состояния устройства.

Параметры

Таблица 17–41. Параметры для SFB 23 "USTATUS"				
Параметр	Объявление	Тип данных	Область памяти	Описание
EN_R	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления enabled to receive [разблокировка для приема].
ID	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр адресации ID.
NDR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния NDR: Принято новое состояние устройства.
ERROR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния ERROR.
STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS.
PHYS	IN_OUT	ANY	E, A, M, D	Физическое состояние Возможные значения: <ul style="list-style-type: none">• 10H полностью способен к функционированию• 13H требуется обслуживание.
LOG	IN_OUT	ANY	E, A, M, D	Логическое состояние Возможное значение: <ul style="list-style-type: none">• 00H разрешена смена состояния.
LOCAL	IN_OUT	ANY	E, A, M, D	Рабочий режим, если устройством партнера является S7–CPU.

Передаточный параметр LOCAL

Если коммуникационным партнером является S7-CPU, то передаточный параметр LOCAL содержит его текущий рабочий режим: Первый байт является резервным, второй байт содержит идентификатор рабочего режима.

Таблица 17_42 Связь между рабочим режимом и идентификатором	
Рабочий режим	Соответствующий идентификатор
STOP	00H
ANLAUF (новый пуск)	01H
RUN	02H
ANLAUF (повторный пуск)	03H
HALT	04H
DEFEKT	05H

Информация об ошибках

Таблица 17–43 содержит всю специфическую для SFB 23 информацию об ошибках, которая может выводиться через параметры ERROR и STATUS.

Таблица 17–43. Информация об ошибках для SFB 23 "USTATUS"

ERROR	STATUS (десятич.)	Объяснение
0	9	Предупреждение о потере информации: Более старое состояние устройства было переписано более новым состоянием устройства.
1	1	Проблемы связи.
1	4	Ошибка в PHYS, LOG или LOCAL в отношении длины данных и типа данных.
1	10	Доступ к локальной памяти приложения невозможен (например, доступ к стертому DB).
1	12	При вызове CFB был <ul style="list-style-type: none">задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 23задан не экземпляр DB, а глобальный DB.
1	18	Удаленный CPU передает данные быстрее, чем CFB может принимать их в прикладную программу.
1	20	Слишком мало рабочей памяти в наличии.

Граф состояний

Следующая таблица описывает переходы между отдельными состояниями.

Таблица 17–44. Переходы между отдельными состояниями	
Переход	Объяснение
1	при первом вызове CFB
2	EN_R = 1
3	EN_R = 0
4	было принято состояние устройства
5	встретились проблемы связи
6	при следующем вызове CFB
7	ошибка при доступе к S7–объекту или неконсистентная дата приема
8	вызов блока и консистентные данные

17.15. Опрос состояния экземпляра CFB с помощью SFC 62 "CONTROL"

Описание

С помощью SFC 62 "CONTROL" Вы определяете состояние местного экземпляра CFB, а также состояние соответствующего соединения.

После вызова этой системной функции при значении 1 на управляющем входе EN_R определяется текущее состояние экземпляра CFB, выбранного посредством I_DB.

Параметры

Таблица 17–45. Параметры для SFC 62 "CONTROL"

Параметр	Объявление	Тип данных	Область памяти	Описание
EN_R	INPUT	BOOL	E, A, M, D, L, Konst.	Параметр управления enabled to receive [разблокировка для приема].
I_DB	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Номер экземпляра DB.
OFFSET	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Смещение набора данных в байтах в многоэкземплярном DB (если нет многоэкземплярного DB, то здесь нужно задать 0).
RET_VAL	OUTPUT	INT	E, A, M, D, L	Информация об ошибках.
ERROR	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Параметр состояния ERROR.
STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS.
I_TYP	OUTPUT	BYTE	E, A, M, D, L	Идентификатор типа блока, принадлежащего выбранному экземпляру.
I_STATE	OUTPUT	BYTE	E, A, M, D, L	Идентификатор текущего состояния графа состояний.
I_CONN	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L	Состояние соответствующего соединения. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none">• 0: соединение разорвано или не построено• 1: соединение имеется в наличии.
I_STATUS	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L	Параметр состояния STATUS опрашиваемого экземпляра CFB.

Выходной параметр I_TYP Таблица 17–46 объясняет, какой идентификатор какому типу CFB принадлежит.

Таблица 17–46. Идентификаторы типов CFB

Тип CFB	Идентификатор (W#16#...)
USEND	00
URCV	01
BSEND	04
BRCV	05
GET	06
PUT	07
PRINT	08
START	0B
STOP	0C
RESUME	0D
STATUS	0E
USTATUS	0F
LOAD	13
ALARM	15
ALARM_8	16
ALARM_8P	17
NOTIFY	18
AR_SEND	19

Выходной параметр I_STATE Таблица 17–47 объясняет, какой идентификатор какому состоянию графа состояний принадлежит.

Таблица 17–47. Идентификаторы состояний графа состояний

Состояние	Идентификатор (W#16#...)	Назначение
NO_INIT	00	Блок находится в неинициализированном состоянии.
IDLE	01	Блок ожидает активизации функции связи и контролирует коммуникационное соединение.
DISABLED	02	Блок не готов к приему, т.е. принимаемые данные не копируются в прикладную программу.
ENABLED	03	
CHECKING	04	Были приняты данные. Посредством следующего вызова CFB они копируются в прикладную программу.
HAVE_DATA	05	Принятые данные успешно скопированы в прикладную программу. Это отображается в параметре состояния NDR.

Таблица 17–47. Идентификаторы состояний графа состояний (продолжение)

Состояние	Идентификатор (W#16#...)	Назначение
HAVE_IT	06	Запущенное задание было успешно закончено. Это отображается в параметре состояния DONE.
HAVE_IT (BRCV)	06	Закончен асинхронный прием данных.
CANCEL	07	Текущая последовательность задания прерывается.
RECEIVING	0B	Принимаются данные асинхронно по отношению к обработке прикладной программы.
WAITING	0C	Ожидается подтверждение переданного задания.
SENDING	0E	Передаются данные асинхронно по отношению к обработке прикладной программы.
SENT	0F	Данные были успешно переданы. Это отображается в параметре состояния DONE.
TRYING	10	Была активизирована коммуникационная функция; передаются данные. Коммуникационное соединение контролируется.
ERROR	11	Встретилась ошибка, которая отображается в параметрах состояния ERROR и STATUS.
SENT_E	12	Как состояние SENT, однако с промежуточным запоминанием задания.
TRYING_E	13	Как состояние TRYING, однако с промежуточным запоминанием задания.
ERROR_E	14	Как состояние ERROR, однако с промежуточным запоминанием задания.

**Информация
об ошибках**

Выходной параметр RET_VAL в SFC 62 "CONTROL" может принимать следующие два значения:

- 0000H: При выполнении SFC ошибки не было.
- 8000H: При выполнении SFC встретилась ошибка.

Указание

Даже тогда, когда в выходном параметре RET_VAL отображается значение 0000H, должны оцениваться выходные параметры ERROR и STATUS.

Таблица 17–48. Специфическая информация об ошибках для SFC 62 "CONTROL"

ERROR	STATUS (десятич.)	Объяснение
1	10	Доступ к локальной памяти приложения невозможен (например: В качестве фактического параметра для I_TYP был задан байт меркеров, который не существует в используемом CPU).
1	12	Для заданного в I_DB номера <ul style="list-style-type: none">• соответствует не экземпляр DB, а глобальный DB• не существует DB или экземпляр разрушен.

17.16. Поведение CFB при пуске

Предпосылки	<p>В последующем предполагается, что</p> <ul style="list-style-type: none">• описания соединений (SDB) имеются в модулях• спроектированные соединения построены• в каждом CFB фактический параметр для ID совпадает с спроектированным ID соединения.
Принципиальное поведение при новом пуске	<p>При новом пуске все CFB переводятся в состояние NO_INIT. Фактические параметры, записанные в память экземпляра DB, остаются неизменными.</p>
Новый пуск в CFB для двустороннего обмена данными	<p>В случае CFB для двустороннего обмена данными новый пуск выполняют, как правило, не оба модуля одновременно. Согласование выполняется CFB неявно, согласно следующим правилам.</p> <p>Блоки приема (CFB URCV, BRCV) проявляют следующее поведение:</p> <ul style="list-style-type: none">• Если CFB принял задание, но к моменту времени нового пуска еще не подтвердил прием, то он генерирует кодовую посылку “прерывание последовательности” (CFB BRCV) и непосредственно после этого переходит в состояние NO_INIT.• В блоке CFB BRCV может встретиться случай, когда, несмотря на переданное “прерывание последовательности”, поступает еще один дальнейший сегмент данных. Последний отбрасывается на месте.• В блоке CFB URCV переход в состояние NO_INIT происходит немедленно. <p>Блоки передачи (CFB USEND, BSEND) ведут себя следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none">• Если CFB BSEND начал последовательность заданий, которая еще не завершена, то он в ходе нового пуска передает “прерывание последовательности”. Непосредственно после этого он переходит в состояние NO_INIT. Еще поступающее позже подтверждение отбрасывается на месте.• Если CFB BSEND к моменту запроса на новый пуск уже передал или принял “прерывание последовательности”, то он немедленно переходит в состояние NO_INIT.• Во всех других случаях и тогда, когда CFB только отправляет сообщения (например, CFB USEND), местная обработка прерывается, и CFB немедленно переходит в состояние NO_INIT.

**Новый пуск в CFB
для одностороннего
обмена данными**

Исходят из того, что после построения соединений сервер коммуникационного партнера способен к функционированию, т.е. может в любое время обрабатывать задания или отправлять сообщения.

CFB, которые отправляют задания и ожидают подтверждения, проявляют следующее поведение:

Текущая обработка прерывается, и непосредственно после этого происходит переход в состояние NO_INIT. Еще поступающее позже подтверждение на задание, переданное перед новым пуском, отбрасывается на месте.

Новое задание может отправляться еще до того, как поступит еще только выставляемое подтверждение.

CFB, которые отправляют или принимают сообщения, ведут себя следующим образом:

- Текущая обработка прерывается, и непосредственно происходит переход в состояние NO_INIT.
- В блоке CFB USTATUS сообщения, которые поступают в состояниях NO_INIT и DISABLED, отбрасываются на месте.

**Поведение при
повторном пуске**

CFB переводятся в состояние NO_INIT только при новом пуске. Кроме того, получается, что при повторном пуске они ведут себя как продолжаемые функциональные блоки пользователя.

**Поведение после
общего стирания**

Общее стирание всегда приводит к разъединению всех соединений. Поскольку после общего стирания для прикладной программы в качестве способа пуска возможен только новый пуск, все CFB (если они еще имеются) переводятся в состояние NO_INIT и инициализируются. Блоки партнера в модуле, не подвергшемся общему стиранию, переходят в состояние IDLE или ENABLED или DISABLED по причине разъединения соединения.

17.17. Поведение CFB при неисправности

Обрыв соединения	<p>Сопоставленные экземплярам CFB соединения контролируются на обрыв.</p> <p>В случае обрыва соединения реакция CFB зависит от его внутреннего состояния:</p> <p>Если обрыв соединения обнаруживается в состоянии IDLE или ENABLED, то CFB реагирует следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none">• Он переходит в состояние ERROR и выводит через выходные параметры ERROR и STATUS идентификатор ошибки “проблемы связи”.• При следующем вызове он снова принимает свое первоначальное состояние и снова проверяет соединение. <p>CFB, который находится не в состоянии IDLE или ENABLED, реагирует следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none">• Он прерывает свою обработку, переходит сразу или при следующем вызове блока в состояние ERROR и выводит через выходные параметры ERROR и STATUS идентификатор ошибки “проблемы связи”.• При следующем вызове блок принимает состояние IDLE, DISABLED или ENABLED. В состояниях IDLE и ENABLED снова проверяется соединение. <p>Такой способ действий имеет место также тогда, когда, тем временем, соединение опять было построено.</p>
Отключение напряжения сети	<p>Буферизованное отключение напряжения сети при повторном пуске имеет своим следствием разъединение всех построенных соединений. Поэтому для всех затрагиваемых блоков действует сказанное выше.</p> <p>В случае буферизованного отключения напряжения сети при автоматическом новом пуске действует как сказанное для обрыва соединения, так и сказанное также для нового пуска.</p> <p>В особом случае небуферизованного автоматического нового пуска, при котором после восстановления напряжения сети автоматически выполняется общее стирание, CFB ведут себя так, как описано в главе “Поведение CFB при пуске”.</p>
Поведение при смене режима работы	<p>При переходе рабочего состояния между состояниями STOP, ANLAUF, RUN и HALT блок CFB остается в своем текущем состоянии. (Исключение: При новом пуске принимается состояние NO_INIT.) Это действительно как в случае CFB для односторонней связи, так и в случае CFB для двусторонней связи.</p>

Интерфейс ошибок для прикладной программы

Если при обработке CFB встречается ошибка, то всегда происходит переход в состояние ERROR; одновременно выходной параметр ERROR устанавливается в 1, а в выходной параметр STATUS записывается соответствующий идентификатор ошибки. Эту информацию об ошибках Вы можете использовать в Вашей программе.

Примеры возможных ошибок:

- Ошибка при сборе передаваемых данных.
- Ошибка при копировании принимаемых данных в приемные области (например, доступ к несуществующему DB).
- Длина области передаваемых данных не совпадает с длиной области, зарезервированной в CFB партнера для принимаемых данных.