

21 Система связи S7 (S7 Communication)

21.1 Общие параметры блоков SFB/FB и функций SFC/FC системы связи S7 (S7 Communication)

Классификация

Параметры коммуникационных SFB/FB для сконфигурированных S7-соединений могут быть разбиты на 5 категорий в соответствии с их функциональными особенностями:

1. Параметры управления (управляющие параметры [control parameters]), служащие для активации блока.
2. Параметры адресации (addressing parameters), служащие для адресации удаленных партнеров по связи.
3. Параметры для передачи (send parameters), указывающие на области, данные из которых должны быть переданы удаленному партнеру по связи.
4. Параметры для приема (recieve parameters), указывающие на области данных, в которых должны быть размещены данные, принятые от удаленного партнера по связи.
5. Параметры состояния (status parameters), которые используются для мониторинга результатов обработки блока – завершена ли обработка без ошибок или нет и для анализа возникших ошибок.

Параметры управления (control parameters)

Обмен данными будет активирован только в том случае, если соответствующие параметры управления будут иметь соответствующие состояния (например, установлены), если вызывается SFB/FB или когда эти состояния параметров (состояния сигналов) особым образом изменяются с момента предыдущего вызова SFB/FB (например, считанное значение параметра имеет характер переднего фронта импульсного сигнала).

Примечание для S7-300

При первом вызове установите параметр REQ в состояние FALSE (ЛОЖЬ).

Параметры адресации

Параметр	Описание
ID	Ссылка на идентификатор локального соединения (определено STEP7-конфигурацией соединения).
R_ID	<p>Используйте параметр R_ID для определения режима, при котором посылаемый и получаемый SFB являются общими: параметр R_ID должен быть идентичен в SFB/FB в точке передачи и в SFB в точке приема. Это обеспечивает связь отдельных пар SFB/FB через одно и то же логическое соединение.</p> <ul style="list-style-type: none"> • R_ID должен быть определен в формате DW#16#wxyzWXYZ. • Пары блоков логического соединения, которые определены в R_ID, должны быть уникальны для этого соединения.

Параметр PI_NAME должен быть описан только в соответствующих SFB (только для S7-400).

Примечание

Для S7-300:

Вы можете изменять значения параметров адресации ID и R_ID в то время когда они активны. Новые значения параметров вступают в силу с началом каждого нового задания после того, как предыдущая работа была завершена. Здесь Вы можете связывать множество FB пар с одним экземпляром DB.

Совет:

Вы имеете следующие возможности сохранить образцы DB и следовательно рабочую память:

1. С помощью переменных ID Вы можете использовать несколько соединений посредством одного экземпляра DB.
2. С помощью переменных R_ID Вы можете определять несколько тождественных пар FB для передачи и приема данных в одном задании.
3. Вы можете комбинировать пункты 1 и 2.

Контролируйте корректность новых значений параметров после выполнения последнего задания. Если Вы активируете работу по передаче данных, параметр R_ID для FB передачи и приема должны быть одинаковы.

Для S7-400:

параметры адресации ID и R_ID проверяются только при первом вызове блока (фактические параметры или предопределенные значения из образца DB). Следовательно, первый вызов определяет связь (соединение) с удаленным партнером до момента, когда будет выполняться следующий теплый или холодный рестарт.

Параметры состояния (status parameters)

Параметры состояния Вы можете использовать для проверки результатов обработки блока – находится ли блок в активном состоянии, завершена ли обработка без ошибок или нет и для анализа возникших ошибок.

Примечание

Параметры состояния справедливы только в одном цикле, а именно в интервале между первой инструкцией вызова SFB/FB до следующего вызова SFB/FB. В результате Вы должны проверить эти параметры после каждого цикла обработки блока.

Параметры для передачи (send) и для приема (recieve parameters)

Если Вы не используете все параметры для передачи или приема блока SFB/FB, то первый неиспользуемый параметр должен быть "нуль"-указателем (NIL pointer) (см. /232/) и параметры должны следовать один за другим без промежутков.

Примечание для S7-400

Во время первого вызова указатель ANY определяет максимальное число данных пользователя, которое может быть передано при выполнении задания. То есть, в рабочей памяти CPU создается буфер передачи/приема для обеспечения консистентности данных. Этот буфер занимает до 480 байт в ОЗУ. Мы рекомендуем выполнять первый вызов в ОВ теплого или холодного перезапуска, если блок не перезагружается при вызове SFB во время RUN-режима CPU.

При последующих вызовах Вы можете посылать / получать любое количество данных, однако, не больше, чем при первом вызове.

Параметры BSEND и BRCV для SFB являются исключением из этого правила. С помощью этих функций Вы можете передавать до 64 Кб в одном задании (см. разделы: "Передача сегментированных данных с помощью SFB 12 "BSEND" и "Прием сегментированных данных с помощью SFB 13 "BRCV").

С помощью SFB/FB для двустороннего обмена данными:

- Число используемых параметров SD_i и RD_i должно быть одинаково для передающей и принимающей сторон.
- Типы данных используемых параметров SD_i и RD_i, которые являются общими, должны быть одинаковы для передающей и принимающей сторон.
- Количество данных, пересылаемых в соответствии с параметром SD_i не должно превышать область памяти, отводимую для приема в соответствии с параметром RD_i (за исключением параметров BSEND/BRCV).

Значения ERROR = 1 и STATUS = 4 показывают наличие нарушения вышеуказанных правил.

Максимальная длина данных пользователя зависит от того, какого типа удаленный партнер по связи: S7-300 или S7-400.

Размер данных пользователя

Количество передаваемых данных пользователя с помощью SFB/FB, USEND, URCV, GET и PUT не должно превышать установленной максимальной величины. Максимальное количество данных пользователя зависит от:

- от используемого типа блока;
- партнера по связи.

Гарантированное количество данных пользователя для SFB/FB при 1-4 переменных в зависимости от типа блока и партнера по связи представлено в следующей таблице:

Блок	Партнер: S7-300	Партнер: S7-400
PUT / GET	160 байтов	400 байтов
PUT / GET	160 байтов	440 байтов
BSEND / BRCV	32768 / 65534 байтов	65534 байта

Дополнительную информацию по размеру данных пользователя можно найти в технической документации на соответствующие CPU.

Точный размер данных пользователя

Если данных по размеру передаваемых данных пользователя, указанных выше, не достаточно для установленной точного максимального значения в байтах, выполните следующее:

1. Сначала найдите размер блока данных для условий соединения в следующей таблице:

Ваш CPU	Удаленный CPU	Размер блока данных в байтах:
S7-300	Любой	240 (S7-300)
S7-400	S7-300 / C7-300	240 (S7-400)
S7-400	S7-400 или CPU 318	480

2. Используя полученное значение в следующей таблице, найдите искомое максимальное количество данных пользователя в байтах. Оно задается четным значением размера области памяти для параметров: SD_i, RD_i, ADDR_i.

		Число используемых параметров SD_i, RD_i, ADDR_i			
Размер блока данных	SFB/FB	1	2	3	4
240 (S7-300)	PUT / GET / USEND	160	-	-	-
240 (S7-300 посредством интегрированного интерфейса)	PUT	212	-	-	-
	GET	222	-	-	-
	USEND	212	-	-	-
240 (S7-400)	PUT	212	196	180	164
	GET	222	218	214	210
	USEND	212	-	-	-
480	PUT	452	436	420	404
	GET	462	458	454	450
	USEND	452	448	444	440
960	PUT	932	916	900	884
	GET	942	938	934	930
	USEND	932	928	924	920

21.2 Подпрограмма запуска SFB для сконфигурированного S7-соединения

Требования

Требования для S7-400:

- Описания соединения (SDB) присутствуют в модулях.
- Сконфигурированные соединения установлены.
- Фактический параметр для ID соответствует ID сконфигурированного соединения для каждого SFB.

Теплый и холодный перезапуск

Во время теплого и холодного перезапуска все SFB устанавливаются в состояние NO_INIT. Действующие (фактические) параметры, сохраняемые в экземпляре DB, не изменяются.

Теплый и холодный перезапуск для SFB при двустороннем обмене данными

В общем случае для двух модулей с SFB при двустороннем обмене данными не выполняются одновременно теплый или холодный рестарт. Поведение SFB при теплом или холодном рестарте определяется правилами, указанными ниже:

Блоки для приема данных (URCV, BRCV) при теплом или холодном рестарте ведут себя следующим образом:

- Если SFB принял задание, но не подтвердил его выполнение во время теплого или холодного рестарта, он генерирует сообщение о прекращении обработки последовательности данных (CFB, BRCV) и затем немедленно выполняет переход в состояние NO_INIT.
- Для SFB BRCV возможна ситуация, когда другой сегмент данных будет получен, несмотря на то, что было послано сообщение об аварийном прекращении обработки последовательности данных. Он будет сброшен локально.
- SFB URCV немедленно переходит в состояние NO_INIT.

Блоки для передачи данных (USEND, BSEND) при теплом или холодном рестарте ведут себя следующим образом:

- Если SFB BSEND начал выполнять задание, и задание еще не завершено, когда инициализирован теплый или холодный рестарт, то генерируется сообщение о прекращении обработки данных. После этого немедленно выполняется переход в состояние NO_INIT. Подтверждение, которое приходит позднее, отбрасывается локально.
- Если SFB BSEND успел послать или получить сообщение о прекращении работы к моменту запроса теплого или холодного рестарта, то он немедленно переходит в состояние NO_INIT.
- Во всех других случаях и всякий раз, когда SFB только посылает сообщения (например, SFB USEND), локальная работа прерывается, и SFB немедленно выполняет переход в состояние NO_INIT.

Теплый и холодный перезапуск для SFB при одностороннем обмене данными

Предполагается, что сервер партнера по связи находится в активном рабочем состоянии после того, как были установлены соединения, другими словами, сервер может в любое время обрабатывать задания или выводить сообщения.

SFB, которые посылают задания и ожидают подтверждения, реагируют на полный рестарт следующим образом:

Текущая обработка задания прерывается и CFB немедленно переходит в состояние NO_INIT. Если подтверждение для задания, переданного до теплого или холодного рестарта, приходит позже, оно игнорируется локально.

Новое задание может быть передано прежде, чем получено квитирование более ранней обработки.

SFB, которые посылают или получают сообщения, реагируют следующим образом:

- Текущая обработка прерывается, и CFB немедленно переходит в состояние NO_INIT.
- Для SFB USTATUS сообщения, которые прибывают во время нахождения в состоянии NO_INIT и заблокированном (DISABLE) состоянии, отбрасываются локально.

Реакция на горячий перезапуск

SFB для S7-соединения переходят в состояние NO_INIT только во время теплого или холодного рестарта. Это означает, что они реагируют подобно функциональным блокам пользователя, которые могут продолжить выполняться после горячего рестарта.

Реакция на сброс памяти

Сброс (RESET) памяти всегда разрывает все соединения. Так как теплый или холодный рестарт – это единственно возможные способы запуска для программы пользователя после сброса памяти, все блоки SFB для S7-соединений (если они все еще установлены) переходят в состояние NO_INIT и инициализируются. Блоки партнера по связи в модуле, память которого не была сброшена, реагируют переходом в состояния IDLE (не занят), ENABLE (разрешен) или DISABLE (блокировка) на разрыв соединения.

21.3 Реакция блоков SFB на различные ситуации в системе

В следующем разделе описано, как SFB для S7-связи в S7-400 реагируют на различные ситуации в системе.

Реакция на разрыв соединения

Состояние соединений, размещенных в экземплярах SFB, проверяются.

Если соединение разрывается, реакция SFB зависит от его внутреннего состояния.

Если разрыв соединения происходит в то время, когда блок находится в состояниях IDLE (не занят) или ENABLE (разблокирован), то SFB реагирует следующим образом:

- SFB переходит в состояние ERROR (ошибка) и выводит идентификатор ошибки ID "Communication problems" ("Ошибки связи") в выходные параметры: состояния STATUS и ошибки ERROR.
- При следующем вызове блок возвращается к первоначальному состоянию и вновь проверяет соединение.

Если разрыв соединения происходит в то время, когда коммуникационный SFB не находится в состояниях IDLE (не занят) или ENABLE (разблокирован), то блок реагирует следующим образом:

- Блок прерывает обработку, немедленно или при следующем вызове переходит в состояние ERROR (ошибка) и выводит идентификатор ошибки ID "Communication problems" ("Ошибки связи") в выходные параметры: состояния STATUS и ошибки ERROR.
- При следующем вызове блок переходит в состояния IDLE (не занят), ENABLE (разрешен) или DISABLE (блокировка). В состояниях IDLE (не занят) и ENABLE (разрешен) соединение проверяется вновь.

Эта процедура также будет выполнена, если соединение было вновь восстановлено.

Реакция на выключение питания

Выключение питания при наличии батарейного резервирования питания сопровождается перезапуском, при котором все установленные соединения разрываются. Пункты, рассмотренные выше, следовательно, относятся ко всем подключенным блокам.

Если имеет место выключение питания при наличии батарейного резервирования питания, сопровождающееся автоматическим теплым или холодным рестартом, то рассмотренные пункты, касающиеся завершения соединений и теплого или холодного рестарта справедливы.

В частном случае автоматического теплого или холодного перезапуска без батарейного резервирования питания с автоматическим выполнением сброса памяти после восстановления питания, SFB для S7-связи реагируют согласно описанию в разделе "Подпрограмма запуска SFB для S7-соединений".

Реакция на изменение рабочего режима

При изменениях рабочего режима между состояниями STOP (стоп), START (запуск), RUN (выполнение) и HOLD (задержка) коммуникационный SFB остается в текущем состоянии (исключение: во время теплого или холодного рестарта, его состояние изменяется на NO_INIT). Это справедливо и в отношении SFB для одностороннего, и в отношении SFB для двустороннего обмена данными.

Интерфейс ошибки в программе пользователя

Если ошибка происходит во время обработки коммуникационного SFB, это всегда влияет на состояние параметра ERROR (ошибка). Выходной параметр ERROR (ошибка) устанавливается в 1, и в то же время соответствующий идентификатор ошибки ID вводится в выходной параметр STATUS (состояние). Вы можете оценивать эту информацию об ошибке в Вашей программе.

Примеры возможных ошибок:

- Ошибка во время сбора (collecting) посылаемых данных.
- Ошибка при копировании принятых данных в область назначения (например, попытка обратиться к DB, который не существует).
- Размер области пересылаемых данных не соответствует длине области, назначения, определенной в партнере SFB.

21.4 Некоординированная передача данных посредством SFB 8/FB 8 "USEND"

Описание

SFB8 "USEND" передает данные блоку SFB/FB типа "URCV" удаленного партнера по связи. Функция выполняется без координации с SFB/FB партнера. Это означает, что передача данных выполняется без подтверждения со стороны SFB/FB партнера по связи.

S7-300: Данные передаются при нарастающем фронте сигнала на входе REQ. Параметры R_ID, ID и SD_1 передаются при каждом нарастающем фронте сигнала на входе REQ. После выполнения задания Вы можете назначить новые значения для параметров R_ID, ID и SD_1.

S7-400: Данные передаются при нарастающем фронте сигнала на входе REQ. Передаваемые данные указываются параметрами SD_1 – SD_4, но не обязательно использовать все четыре параметра передачи.

Однако Вам нужно убедиться в том, что области, определенные параметрами SD_1...SD_4/SD_1 и RD_1...RD_4/RD_1 (в соответствующем SFB/FB "URCV" партнера по связи) совпадают друг с другом:

- по числу,
- по размеру,
- по типу данных.

Параметр R_ID должен быть одинаковым для обоих SFB.

Успешное завершение передачи данных индицируется единичным значением параметра состояния DONE: DONE = 1.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
REQ	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L,	Параметр управления «запрос».
ID	INPUT	WORD	I, Q, M, D, константа	Параметр адресации ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения".
R_ID	INPUT	DWORD	I, Q, M, D, L, константа	Параметр адресации R_ID См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения".
DONE	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр состояния DONE: 0: передача не началась или еще продолжается; 1: данные переданы.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	Параметры состояния ERROR и STATUS отображают: При ERROR = 0 STATUS имеет значения: 0000H: нет предупреждений и ошибок <> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию При ERROR = 1 зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок
S7-300: SD_1 S7-400: SD_i (1 ≤ i ≤ 4)	IN_OUT	ANY	M, D, T, Z I, Q, M, D, T, C	Указатель на i-ю область передаваемых данных. Разрешенные типы данных BOOL (не разрешен битовый массив), BYTE, CHAR, WORD, INT, DWORD, DINT, REAL, DATE, TOD, TIME, S5TIME, DATE_AND_TIME, COUNTER, TIMER Примечание: Если параметр ANY указывает на DB, то последний должен быть определен (например, R# DB10.DBX5.0 Byte 10).

Информация об ошибках

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
0	11	Предупреждение: <ul style="list-style-type: none"> новое задание не может быть активировано, так как предыдущее задание еще не закончено. задание, которое в настоящий момент выполняется, имеет более низкий приоритетный класс
0	25	Обмен данными начался. Задание обрабатывается.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
1	1	<p>Ошибки связи, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> не загружено описание соединения (локальное или удаленное); разрыв соединения (например, кабель, CPU выключен, CP в режиме STOP); связь с партнером пока не установлена. Для S7-300: максимальное число параллельно выполняемых заданий / экземпляров превышено
1	4	Ошибка в указателях областей передаваемых данных SD_i, включая длину данных или тип данных.
1	10	Доступ к локальной памяти пользователя невозможен (например, обращение к удаленному DB).
1	12	<p>При вызове SFB:</p> <ul style="list-style-type: none"> был задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB "USEND" был задан не экземпляр DB, а общедоступный DB экземпляр DB не был найден (загрузка нового экземпляра DB из PG).
1	18	<ul style="list-style-type: none"> R_ID уже существует в идентификаторе (ID) соединения. Дополнительно для S7-300: Экземплярные блоки перезагружены в то время, когда CPU был в режиме RUN (для CPU или CP необходимо выполнить переключение STOP-RUN)
1	20	<ul style="list-style-type: none"> Для S7-400: Не хватает доступной рабочей памяти. Если все еще есть общая свободная рабочая память, то решением может стать процедура сжатия рабочей памяти Для H-систем: первый вызов SFB во время обновления данных не возможен во время обновления, так как в рабочей памяти создается коммуникационный буфер. Мероприятия, изменяющие рабочую память, не возможны во время обновления. S7-300: <ul style="list-style-type: none"> Максимальное число параллельных заданий/экземпляров превышено Экземплярные блоки перезагружены в то время, когда CPU был в режиме RUN (для CPU или CP необходимо выполнить переключение STOP-RUN) Возможно при первом вызове
1	27	Для данного блока в CPU нет функционального кода.

Консистентность данных

S7-300:

Чтобы гарантировать консистентность данных, Вы вновь можете записывать в область передачи SD_1, используемую в текущий момент времени, только после того, как операция передачи завершится. А это будет иметь место только тогда, когда значение параметра состояния DONE станет равным 1.

S7-400 и S7-300 посредством встроенного интерфейса:

Когда активирована передача данных (по переднему фронту сигнала на входе REQ) данные из области для передачи SD_i копируются из программы пользователя. После вызова SFB Вы можете записывать в эти области без риска нарушения передаваемых данных.

Примечание

Передача данных успешно завершается только тогда, если параметр состояния DONE = 1.

21.5 Некоординированный прием данных с помощью SFB 9 / FB 9 "URCV"

Описание

SFB 9 / FB 9 "URCV" асинхронно принимает данные от SFB/FB типа "USEND" удаленного партнера по связи и копирует их в сконфигурированную область памяти для приема данных.

S7-300: Параметры R_ID, ID и RD_1 обновляются при каждом нарастающем фронте сигнала на входе EN_R. После выполнения задания Вы можете назначить новые значения для параметров R_ID, ID и RD_1.

S7-400: Области принимаемых данных указываются параметрами RD_1 – RD_4.

Однако Вам нужно убедиться в том, что области, определенные параметрами RD_i/ RD_1 и SD_i/ SD_1 (SD_i принадлежит соответствующему SFB/FB "USEND" партнера по связи) совпадают друг с другом

- по числу,
- по размеру,
- по типу данных.

Параметр R_ID должен быть одинаковым для обоих SFB/FB.

Успешное завершение передачи данных индицируется единичным значением параметра состояния NDR: NDR = 1.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
EN_R	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L, константа	Параметр управления "разрешение на прием". Устройство готово к приему данных при установленном входе.
ID	INPUT	WORD	I, Q, M, D, константа	Параметр адресации ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения".
R_ID	INPUT	DWORD	I, Q, M, D, L, константа	Параметр адресации R_ID См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения".
NDR	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр состояния NDR: 0: прием не начался или еще продолжается; 1: данные приняты без ошибок.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	<p>Параметры состояния ERROR и STATUS отображают:</p> <p>При ERROR = 0 STATUS имеет значения:</p> <p>0000H: нет предупреждений и ошибок</p> <p><> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию</p> <p>При ERROR = 1 зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок</p>
S7-300: RD_1 S7-400: RD_i (1 ≤ i ≤ 4)	IN_OUT	ANY	M, D, T, Z I, Q, M, D, T, C	<p>Указатель на i-ю область принимаемых данных.</p> <p>Разрешенные типы данных BOOL (не разрешен битовый массив), BYTE, CHAR, WORD, INT, DWORD, DINT, REAL, DATE, TOD, TIME, S5TIME, DATE_AND_TIME, COUNTER, TIMER</p> <p>Примечание:</p> <p>Если параметр ANY указывает на DB, то последний должен быть определен (например, R# DB10.DBX5.0 Byte 10).</p>

Информация об ошибках

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
0	9	Предупреждение о потере информации: более старые принятые данные заменяются более новыми принятыми данными.
0	11	Предупреждение: Принятые данные не могут быть обработаны в приоритетном классе с более низким приоритетом.
0	25	Обмен данными начался. Задание обрабатывается.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
1	1	<p>Проблемы связи, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> • не загружено описание соединения (локальное или удаленное) • разрыв соединения (например, кабель, CPU выключен, CP в режиме STOP) • соединение с партнером еще не установлено. • для S7-300: <ul style="list-style-type: none"> - Максимальное число параллельных заданий/экземпляров превышено
1	4	Ошибки в указателях областей для принятых данных RD_i, включая длину данных или тип данных.
1	10	Обращение к локальной памяти пользователя невозможно (например, обращение к удаленному DB).
1	12	<p>При вызове SFB</p> <ul style="list-style-type: none"> • был задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB "URCV" • был задан не экземпляр DB, а общедоступный DB • экземпляр DB не был найден (загрузка нового экземпляра DB из PG).
1	18	<ul style="list-style-type: none"> • R_ID уже существует в идентификаторе (ID) соединения. • Дополнительно для S7-300: Экземплярные блоки перезагружены в то время, когда CPU был в режиме RUN (для CPU или CP необходимо выполнить переключение STOP-RUN)
1	19	Соответствующий SFB/FB "USEND" передает данные быстрее, чем они могут копироваться в области приема посредством SFB/FB "URCV".
1	20	<ul style="list-style-type: none"> • Для S7-400: Не хватает доступной рабочей памяти. Если все еще есть общая свободная рабочая память, то решением может стать процедура сжатия рабочей памяти • Для H-систем: первый вызов SFB во время обновления данных не возможен во время обновления, так как в рабочей памяти создается коммуникационный буфер. Мероприятия, изменяющие рабочую память, не возможны во время обновления. • Для S7-300: <ul style="list-style-type: none"> - Максимальное число параллельных заданий/экземпляров превышено - Экземплярные блоки перезагружены в то время, когда CPU был в режиме RUN (для CPU или CP необходимо выполнить переключение режимов STOP-RUN) - Возможно при первом вызове
1	27	Для данного блока в CPU нет функционального кода.

Консистентность данных

Данные принимаются согласованно, если Вы помните следующие указания:

- S7-300: После того как значение параметра состояния NDR станет равным 1, Вы должны немедленно вызвать SFB 9 "URCV" со значением 0 в EN_R. Это гарантирует, что область приема не будет перезаписана вновь прежде, чем Вы ее проверите.
- Полностью проверьте использованные в последний раз области приема (RD_1) прежде, чем Вы освободите блок для нового приема (вызов со значением 1 на управляющем входе EN_R).

S7-400: После того как значение параметра состояния NDR принимает значение 1, новые полученные данные поступили в области приема (RD_i). Новый вызов блока может вызвать замену этих данных (перезапись) в этих областях новыми принятыми данными. Для предотвращения этого Вы должны вызывать SFB 9 "URCV" (как при циклической обработке блока) со значением 0 в EN_R, пока не завершена обработка принятых данных.

21.6 Передача сегментированных данных с помощью SFB/FB 12 "BSEND"

Описание

SFB/FB 12 "BSEND" передает данные блоку SFB/FB типа "BRCV" удаленного партнера. При этом типе передачи данных между коммуникационными партнерами может транспортироваться наибольшее количество данных, в сравнении со всеми другими коммуникационными SFB/FB для сконфигурированных S7-соединений

- 32768 байтов для S7-300
- 65534 байтов для S7-400 и S7-300 со встроенным интерфейсом.

Причина этого заключается в том, что область передаваемых данных, сегментирована. Каждый сегмент передается партнеру по связи отдельно. Получение последнего сегмента получатель подтверждает партнеру независимо от вызова соответствующего блока SFB/FB "BRCV".

S7-300: Задание на передачу активируется после вызова блока, когда имеется передний фронт сигнала на управляющем входе REQ. Параметры R_ID, ID, SD_1 и LEN пересылаются при каждом нарастающем фронте сигнала на управляющем входе REQ. После завершения задания Вы можете присвоить новые значения параметрам R_ID, ID, SD_1 и LEN.

Для передачи сегментированных данных блок должен периодически вызываться в пользовательской программе.

Стартовый адрес и максимальная длина данных для передачи задается параметром SD_1. Вы можете определять длину поля данных для задания на пересылку данных с помощью параметра LEN.

S7-400 и S7-300 со встроенным интерфейсом: Задание на передачу активируется после вызова блока, когда имеется нарастающий фронт сигнала на управляющем входе REQ. Передача данных из памяти пользователя асинхронна по отношению к обработке программы пользователя.

Стартовый адрес и максимальная длина данных для передачи задается параметром SD_1. Вы можете определять длину поля данных для задания на пересылку данных с помощью параметра LEN. В данном случае значение параметра LEN заменяет значение длины из параметра SD_1.

Параметр R_ID должен быть идентичен для двух соответствующих блоков SFB/FB.

Если имеется нарастающий фронт сигнала на управляющем входе R, текущая передача данных отменяется.

Успешное завершение передачи отображается значением 1 в параметре состояния DONE: DONE = 1.

Новое задание на передачу данных не может быть выполнено, пока предыдущее задание не завершено, т. е. пока параметры DONE или ERROR не примут значение 1.

Благодаря асинхронной передаче данных, новая передача может начаться только, если ранее переданные данные были восстановлены при вызове SFB/FB партнера.

Пока данные не восстановлены, значение состояния 7 (status value 7) (см. ниже) будет выдаваться при вызове SFB/FB "BSEND".

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
REQ	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр управления «запрос». Активирует обмен данных при появлении фронта сигнала.
R	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L, константа	Параметр управления «сброс». Активирует отмену обмена данных при появлении фронта сигнала.
ID	INPUT	WORD	I, Q, M, D, константа	Параметр адресации ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения".
R_ID	INPUT	DWORD	I, Q, M, D, L, константа	Параметр адресации R_ID. Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения. В случае подключения через CP 441 к S5 или дополнительным устройствам, R_ID содержит информацию об адресе удаленного устройства. За дополнительной информацией обратитесь к описанию CP 441.
DONE	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр состояния DONE: 0: задание не началось или еще продолжается; 1: задание выполнено без ошибок.
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	Параметры состояния ERROR и STATUS отображают: При ERROR = 0 STATUS имеет значения: 0000H: нет предупреждений и ошибок <> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию При ERROR = 1 зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
SD_1	IN_OUT	ANY	S7-300: M, D S7-400: I, Q, M, D, T, Z	Указатель на область передачи. Разрешенные типы данных BOOL (не разрешен битовый массив), BYTE, CHAR, WORD, INT, DWORD, DINT, REAL, DATE, TOD, TIME, S5TIME, DATE_AND_TIME, COUNTER, TIMER Примечание: Если параметр ANY указывает на DB, то последний всегда должен быть определен (например, P# DB10.DBX5.0 Byte 10).
LEN	IN_OUT	WORD	I, Q, M, D, L	Длина массива передаваемых данных в байтах.

Информация об ошибках

Следующая таблица содержит всю относящуюся к SFB/FB 12 информацию об ошибках, которая может выводиться в параметрах ERROR и STATUS.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
0	11	Предупреждение: <ul style="list-style-type: none"> новое задание не может быть активировано, так как предыдущее задание еще не закончено. задание, которое в настоящий момент выполняется, имеет более низкий приоритетный класс
0	25	Обмен данными начался. Задание обрабатывается.
1	1	Ошибки связи, например: <ul style="list-style-type: none"> не загружено описание соединения (локальное или удаленное); разрыв соединения (например, кабель, CPU выключен, CP в режиме STOP); связь с партнером пока не установлена. Для S7-300: максимальное число параллельно выполняемых заданий / экземпляров превышено
1	2	Отрицательное подтверждение от SFB/FB партнера. Функция не может быть выполнена.
1	3	R_ID неизвестен в соединении, задаваемом ID, или еще не был вызван блок для приема.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
1	4	Ошибка в указателе области передачи SD_1, включая длину данных или тип данных, либо с LEN было передано значение 0.
1	5	Был выполнен запрос на сброс.
1	6	SFB/FB партнера находится в состоянии DISABLED [заблокирован] (EN_R имеет значение 0). Проверьте также входные параметры блока BRCV на консистентность с блоком BSEND.
1	7	SFB/FB партнера находится в состоянии ошибки (блок приема не вызывался вновь после последней передачи данных).
1	8	Отказано в доступе к удаленному объекту в памяти пользователя: область назначения для соответствующего SFB/FB 13 "BRCV" слишком мала. Соответствующий SFB/FB 13 "BRCV" выдает ERROR = 1, STATUS = 4.
1	10	Обращение к локальной памяти пользователя невозможно (например, обращение к удаленному DB).
1	12	При вызове SFB: <ul style="list-style-type: none"> был задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 12 был задан не экземпляр DB, а общедоступный DB экземпляр DB не был найден (загрузка нового экземпляра DB из PG).
1	18	<ul style="list-style-type: none"> R_ID уже существует в идентификаторе (ID) соединения. Дополнительно для S7-300: Экземплярные блоки перезагружены в то время, когда CPU был в режиме RUN (для CPU или CP необходимо выполнить переключение STOP-RUN)
1	20	<ul style="list-style-type: none"> Для S7-400: Не хватает доступной рабочей памяти. Если все еще есть общая свободная рабочая память, то решением может стать процедура сжатия рабочей памяти Для H-систем: первый вызов SFB во время обновления данных не возможен во время обновления, так как в рабочей памяти создается коммуникационный буфер. Мероприятия, изменяющие рабочую память, не возможны во время обновления. S7-300: <ul style="list-style-type: none"> Максимальное число параллельных заданий/экземпляров превышено Экземплярные блоки перезагружены в то время, когда CPU был в режиме RUN (для CPU или CP необходимо выполнить переключение STOP-RUN) Возможно при первом вызове
1	27	Для данного блока в CPU нет функционального кода.

Консистентность данных

Чтобы гарантировать консистентность данных, Вы можете записывать вновь в область передачи SD_i, используемую в текущий момент времени, только после того, как операция передачи завершится. Это будет иметь место тогда, когда значение параметра состояния DONE станет равным 1.

21.7 Прием сегментированных данных с помощью SFB/FB13 "BRCV"

Описание

SFB/FB 13 "BRCV" принимает данные от SFB/FB типа "BSEND" удаленного партнера по связи. После приема каждого сегмента данных в SFB/FB партнера передается подтверждение и обновляется параметр LEN.

После того, как блок был вызван и на управляющий вход EN_R подано значение 1, блок готов принимать данные. Активированное задание может быть снято путем задания значения 0 параметру EN_R: EN_R = 0.

Начальный адрес и максимальный размер области для приема определяются в параметре RD_1. Размер (длина) последовательности принятых данных отображается в параметре LEN.

S7-300: Параметры R_ID, ID, RD_1 обновляются, когда появляется передний фронт сигнала на управляющем входе EN_R. После завершения задания Вы можете присвоить новые значения параметрам R_ID, ID, RD_1.

Для передачи сегментированных данных блок должен периодически вызываться в пользовательской программе.

S7-400 и S7-300 со встроенным интерфейсом: Прием данных из памяти пользователя выполняется асинхронно по отношению к обработке программы пользователя.

Параметр R_ID должен быть идентичен для двух соответствующих блоков SFB/FB.

Безошибочное завершение приема всех сегментов данных отображается значением 1 в параметре состояния NDR: NDR = 1. Принятые данные остаются неизменными, пока повторно вызывается SFB/FB 13 со единичным значением параметра EN_R: EN_R = 1.

Если блок вызывается во время асинхронного приема данных, то это приводит к выводу предупреждения в параметре состояния STATUS; если вызов блока выполняется в то время, когда 0 приложен к управляющему входу EN_R, то прием данных прекращается и SFB/FB приходит в свое исходное состояние.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
EN_R	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L, константа	Параметр управления "разрешение на прием", сигнализирующий о готовности блока к приему данных, когда вход установлен.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
ID	INPUT	WORD	I, Q, M, D, константа	Параметр адресации ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения".
R_ID	INPUT	DWORD	I, Q, M, D, L, константа	Параметр адресации R_ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения". В случае подключения через CP 441 к S5 или дополнительным устройствам, R_ID содержит информацию об адресе удаленного устройства. За дополнительной информацией обратитесь к описанию CP 441.
NDR	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр состояния NDR: 0: прием не начался или еще продолжается; 1: данные приняты без ошибок.
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	Параметры состояния ERROR и STATUS отображают: При ERROR = 0 STATUS имеет значения: 0000H: нет предупреждений и ошибок <> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию При ERROR = 1 зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок
RD_1	IN_OUT	ANY	S7-300: M, D S7-400: I, Q, M, D, T, C	Указатель на область приема. Информация о длине указывает максимальный размер блока принимаемых данных. Разрешенные типы данных BOOL (не разрешен битовый массив), BYTE, CHAR, WORD, INT, DWORD, DINT, REAL, DATE, TOD, TIME, S5TIME, DATE_AND_TIME, COUNTER, TIMER Примечание: Если параметр ANY указывает на DB, то последний всегда должен быть определен (например, R# DB10.DBX5.0 Byte 10).
LEN	IN_OUT	WORD	I, Q, M, D, L	Длина уже принятых данных, в байтах.

Информация об ошибках

Следующая таблица содержит всю относящуюся к SFB13 информацию об ошибках, которая может выводиться параметрами ERROR и STATUS.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
0	11	Предупреждение: Принятые данные не могут быть обработаны в приоритетном классе с более низким приоритетом.
0	17	Предупреждение: блок, принимает данные асинхронно. Параметр LEN показывает количество уже принятых данных в байтах.
1	1	Проблемы связи, например: <ul style="list-style-type: none"> • не загружено описание соединения (локальное или удаленное) • разрыв соединения (например, кабель, CPU выключен, CP в режиме STOP) • соединение с партнером еще не установлено. • для S7-300: <ul style="list-style-type: none"> - Максимальное число параллельных заданий/экземпляров превышено
1	2	Функция не может быть выполнена (протокол ошибок).
1	4	Ошибка в указателе области приема RD_1, включая длину данных или тип данных (переданный блок данных длиннее, чем область приема).
1	5	Принят запрос на сброс, передача не завершена.
1	8	Ошибка доступа в соответствующем блоке SFB/FB 12 "BSEND". После последнего корректно принятого сегмента ERROR = 1 и STATUS = 4 или ERROR = 1 и STATUS = 10
1	10	Обращение к локальной памяти пользователя невозможно (например, обращение к удаленному DB).
1	12	При вызове SFB <ul style="list-style-type: none"> • был задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 13 • был задан не экземпляр DB, а общедоступный DB • экземпляр DB не был найден (загрузка нового экземпляра DB из PG).
1	18	<ul style="list-style-type: none"> • R_ID уже существует в идентификаторе (ID) соединения. • Дополнительно для S7-300: Экземплярные блоки перезагружены в то время, когда CPU был в режиме RUN (для CPU или CP необходимо выполнить переключение STOP-RUN)

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
1	20	<ul style="list-style-type: none"> Для S7-400: Не хватает доступной рабочей памяти. Если все еще есть общая свободная рабочая память, то решением может стать процедура сжатия рабочей памяти Для H-систем: первый вызов SFB во время обновления данных не возможен во время обновления, так как в рабочей памяти создается коммуникационный буфер. Мероприятия, изменяющие рабочую память, не возможны во время обновления. Для S7-300: <ul style="list-style-type: none"> Максимальное число параллельных заданий/экземпляров превышено Экземплярные блоки перезагружены в то время, когда CPU был в режиме RUN (для CPU или CP необходимо выполнить переключение режимов STOP-RUN) Возможно при первом вызове
1	27	Для данного блока в CPU нет функционального кода.

Консистентность данных

Данные будут консистентными, если придерживаться следовать следующим указаниям:

- Проверяйте использованные в последний раз области приема (RD_1) прежде, чем Вы вызовете блок для нового приема (вызов со значением 1 на управляющем входе EN_R).

Особый случай приема данных (только для S7-400)

Если приемный CPU с блоком BRCV, готовый к приему данных (т.е. уже был сделан вызов с параметром EN_R = 1), переходит в режим STOP до того, как соответствующий блок передачи пошлет первый сегмент данных при выполнении задания, произойдет следующее:

- ранее принятые данные, после приема которых CPU переходит в STOP-режим, полностью вводятся в область назначения (приема данных);
- SFB "BSEND" партнера по связи принимает положительное подтверждение;
- любое дополнительное задание "BSEND" не может больше приниматься CPU, находящимся в STOP-режиме;
- пока CPU находится в STOP-режиме, значения параметров NDR и LEN имеют значение 0.

Чтобы не потерять информацию принимаемых данных, Вы должны выполнить горячий рестарт CPU-получателя и вызывать SFB 13 "BRCV" с параметром EN_R = 1.

21.8 Запись данных в удаленный CPU с помощью SFB/FB15 "PUT"

Описание

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

S7-300: Данные посылаются, когда появляется передний фронт сигнала на управляющем входе REQ. Параметры ID, ADDR_1 и SD_1 передаются при каждом появлении переднего фронта сигнала на управляющем входе REQ. После завершения задания Вы можете присвоить новые значения параметрам ID, ADDR_1 и SD_1.

S7-400: SFB запускается, когда появляется передний фронт сигнала на управляющем входе REQ. В процессе передачи указатели на области назначения для записи (ADDR_i) и данные (SD_i) посылаются CPU партнера по связи.

Удаленный партнер сохраняет требуемые данные по адресам, предоставленным вместе с данными, и возвращает подтверждение выполнения.

Если ошибок не было, то это отображается значением 1 в параметре состояния DONE при следующем вызове SFB/FB.

Задание на запись может быть активировано вновь только после того, как завершится последнее задание.

Удаленный CPU может находиться в режиме RUN или STOP.

Ошибки и предупреждения выводятся с помощью параметров ERROR и STATUS, если происходят ошибки доступа во время записи данных или выполнение проверки приводит к ошибке.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
REQ	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр управления «запрос». Активирует обмен данных при появлении фронта сигнала.
ID	INPUT	WORD	I, Q, M, D, константа	Параметр адресации ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения.
DONE	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр состояния DONE: 0: задание не началось или еще продолжается; 1: задание выполнено без ошибок.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	Параметры состояния ERROR и STATUS отображают: При ERROR = 0 STATUS имеет значения: 0000H: нет предупреждений и ошибок <> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию При ERROR = 1 зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок
S7-300: ADDR_1 S7-400: ADDR_I (1≤i≤4)	IN_OUT	ANY	M, D I, Q, M, D, T, C	Указатели на области в CPU партнера, в которые будут записываться данные.
S7-300: SD_1 S7-400: SD_i (1≤i≤4)	IN_OUT	ANY	S7-300: M, D S7-400: I, Q, M, D, T, C	Указатели на области в локальном CPU, содержащие данные, которые должны передаваться. Разрешены следующие типы данных: BOOL (не разрешен битовый массив), BYTE, CHAR, WORD, INT, DWORD, DINT, REAL, COUNTER, TIMER. Примечание: Если параметр ANY указывает на DB, то последний всегда должен быть определен (например, P# DB10.DBX5.0 Byte 10).

Информация об ошибках

Следующая таблица содержит всю относящуюся к SFB/FB 15 информацию об ошибках, которая может выводиться параметрами ERROR и STATUS.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
0	11	Предупреждение: <ul style="list-style-type: none"> новое задание не может быть активировано, так как предыдущее задание еще не закончено. задание, которое в настоящий момент выполняется, имеет более низкий приоритетный класс
0	25	Обмен данными начался. Задание обрабатывается.
1	1	Ошибки связи, например: <ul style="list-style-type: none"> не загружено описание соединения (локальное / удаленное); разрыв соединения (например, кабель, CPU выключен, CP в режиме STOP); связь с партнером пока не установлена. для S7-300: превышено максимальное число параллельно выполняемых заданий / экземпляров
1	2	Отрицательное подтверждение от устройства партнера. Функция не может быть выполнена.
1	4	Ошибка в указателе области передачи SD_i, включая длину данных или тип данных, либо с LEN было передано значение 0.
1	8	Ошибка доступа в CPU партнера.
1	10	Обращение к локальной памяти пользователя невозможно (например, обращение к удаленному DB).
1	12	При вызове SFB: <ul style="list-style-type: none"> был задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 12 был задан не экземпляр DB, а общедоступный DB экземпляр DB не был найден (загрузка нового экземпляра DB из PG).
1	20	<ul style="list-style-type: none"> Для S7-400: Не хватает доступной рабочей памяти. Если все еще есть общая свободная рабочая память, то решением может стать процедура сжатия рабочей памяти Для H-систем: первый вызов SFB во время обновления данных не возможен во время обновления, так как в рабочей памяти создается коммуникационный буфер. Мероприятия, изменяющие рабочую память, не возможны во время обновления. S7-300: <ul style="list-style-type: none"> Максимальное число параллельных заданий/экземпляров превышено Экземплярные блоки перезагружены в то время, когда CPU был в режиме RUN (для CPU или CP необходимо выполнить переключение STOP-RUN) Возможно при первом вызове
1	27	Для данного блока в CPU нет функционального кода.

Консистентность данных для S7-300

Чтобы гарантировать консистентность данных, Вы можете использовать вновь область передачи SD_i, используемую в текущий момент времени, только после того, как операция передачи завершится. Это будет иметь место тогда, когда значение параметра состояния DONE станет равным 1.

Консистентность данных для S7-400 и S7-300 со встроенным интерфейсом

При активации процесса пересылки данных (по возрастающему фронту на входе REQ), передаваемые данные из области передачи SD_i копируются из пользовательской программы. После вызова блока Вы можете записывать в эти области информацию без нарушения текущего процесса передачи данных.

Примечание

Операция передачи данных завершается только тогда, когда параметр состояния DONE принимает значение 1.

21.9 Чтение данных из удаленного CPU с помощью SFB/FB14 "GET"

Описание

С помощью SFB/FB 14 "GET" Вы можете читать данные из удаленного CPU.

S7-300: Данные считываются, когда появляется передний фронт сигнала на управляющем входе REQ. Параметры ID, ADDR_1 и RD_1 пересылаются при каждом появлении переднего фронта сигнала на управляющем входе REQ. После завершения задания Вы можете присваивать новые значения параметрам ID, ADDR_1 и RD_1.

S7-400: SFB запускается, когда появляется передний фронт сигнала на управляющем входе REQ. В процессе передачи указатели на области считывания (ADDR_i) посылаются CPU партнера по связи.

Удаленный партнер возвращает данные.

Принятые данные копируются в сконфигурированные области приема (RD_i) при следующем вызове SFB/FB.

Удостоверьтесь, что области, определенные параметрами ADDR_i и RD_i ($1 \leq i \leq 4$), совпадают по длине и типу данных.

Завершение задания отображается значением 1 в параметре состояния NDR.

Задание на чтение может быть активировано вновь только после того, как завершится предыдущее задание.

Удаленный CPU может находиться в режимах RUN или STOP.

Ошибки и предупреждения выводятся с помощью параметров ERROR и STATUS, если происходят ошибки доступа во время считывания данных или выполнение проверки выдает ошибку.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
REQ	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр управления «запрос». Активирует обмен данных при появлении фронта сигнала.
ID	INPUT	WORD	I, Q, M, D, константа	Параметр адресации ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения.
NDR	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр состояния NDR: 0: задание не началось или еще продолжается; 1: задание выполнено без ошибок.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	Параметры состояния ERROR и STATUS отображают: При ERROR = 0 STATUS имеет значения: 0000H: нет предупреждений и ошибок <> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию При ERROR = 1 зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок
S7-300: ADDR_1 S7-400: ADDR_I (1≤i≤4)	IN_OUT	ANY	S7-300: M, D S7-400: I, Q, M, D, T, C	Указатели на области в CPU партнера, которые будут считываться.
S7-300: RD_1 S7-400: RD_i (1≤i≤4)	IN_OUT	ANY	S7-300: M, D S7-400: I, Q, M, D, T, C	Указатели на области в локальном CPU, содержащие данные, которые должны считываться. Разрешены типы данных BOOL (не разрешен битовый массив), BYTE, CHAR, WORD, INT, DWORD, DINT, REAL, DATE, TOD, TIME, S5TIME, DATE_AND_TIME, COUNTER, TIMER. Примечание: Если параметр ANY указывает на DB, то последний всегда должен быть определен (например, R# DB10.DBX5.0 Byte 10).

Информация об ошибках

Следующая таблица содержит всю относящуюся к SFB14 информацию об ошибках, которая может выводиться параметрами ERROR и STATUS

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
0	11	Предупреждение: <ul style="list-style-type: none"> новое задание не может быть активировано, так как предыдущее задание еще не закончено. задание, которое в настоящий момент выполняется, имеет более низкий приоритетный класс
0	25	Обмен данными начался. Задание обрабатывается.
1	1	Ошибки связи, например: <ul style="list-style-type: none"> не загружено описание соединения (локальное / удаленное); разрыв соединения (например, кабель, CPU выключен, CP в режиме STOP); связь с партнером пока не установлена. для S7-300: превышено максимальное число параллельно выполняемых заданий / экземпляров
1	2	Отрицательное подтверждение от устройства партнера. Функция не может быть выполнена.
1	4	Ошибки в указателях областей приема RD_i, включая длину данных или тип данных.
1	8	Ошибка доступа в CPU партнера.
1	10	Обращение к локальной памяти пользователя невозможно (например, обращение к DB, который был удален).
1	12	При вызове SFB: <ul style="list-style-type: none"> был задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB 12 был задан не экземпляр DB, а общедоступный DB экземпляр DB не был найден (загрузка нового экземпляра DB из PG).
1	20	<ul style="list-style-type: none"> Для S7-400: Не хватает доступной рабочей памяти. Если все еще есть общая свободная рабочая память, то решением может стать процедура сжатия рабочей памяти Для H-систем: первый вызов SFB во время обновления данных не возможен во время обновления, так как в рабочей памяти создается коммуникационный буфер. Мероприятия, изменяющие рабочую память, не возможны во время обновления. S7-300: <ul style="list-style-type: none"> Максимальное число параллельных заданий/экземпляров превышено Экземплярные блоки перезагружены в то время, когда CPU был в режиме RUN (для CPU или CP необходимо выполнить переключение STOP-RUN) Возможно при первом вызове
1	27	Для данного блока в CPU нет функционального кода.

Консистентность данных

Данные консистентны, если Вы придерживаетесь следующего правила:

Проверяйте заполненность области для приема данных RD_i перед тем, как запустить новое задание.

21.10 Передача данных на принтер с помощью SFB 16 "PRINT"

Описание

SFB 16 "PRINT" передает данные и команду форматирования на удаленный принтер, например, через CP 441.

При нарастающем фронте сигнала на управляющем входе REQ описание формата (FORMAT) и данные (SD_i) передаются на принтер, выбранный посредством ID и PRN_NR.

Если Вы используете не все четыре области передачи, то Вы должны убедиться в том, что первая область описана параметром SD_1, вторая область (если она существует) – параметром SD_2, третья область (если она существует) – параметром SD_3.

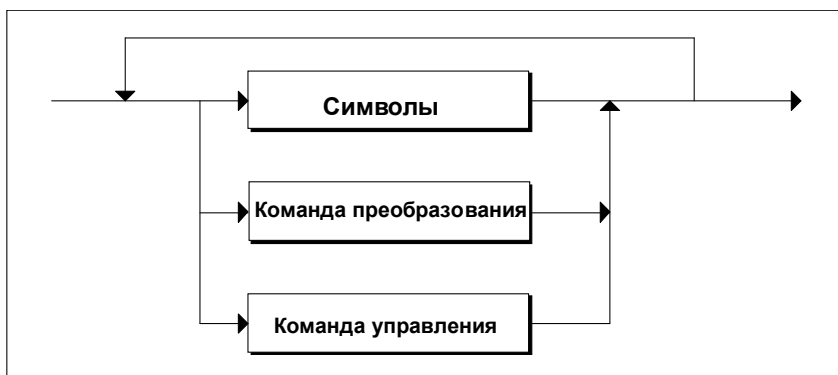
Успешное выполнение задания отображается параметром состояния DONE, ошибки отображаются параметрами состояния ERROR и STATUS.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
REQ	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр управления «запрос». Активирует обмен данных при появлении фронта сигнала.
ID	INPUT	WORD	I, Q, M, D, константа	Параметр адресации ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения".
DONE	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр состояния DONE: 0: задание не началось или еще продолжается; 1: задание выполнено без ошибок.
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	Параметры состояния ERROR и STATUS отображают: При ERROR = 0 STATUS имеет значения: 0000H: нет предупреждений и ошибок <> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию При ERROR = 1 зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок
PRN_NR	IN_OUT	BYTE	I, Q, M, D, L	Номер принтера.
FORMAT	IN_OUT	STRING	I, Q, M, D, L	Описание формата.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
SD_i ($1 \leq i \leq 4$)	IN_OUT	ANY	M, D, T, C	Указатель на i-ю область передаваемых данных. Разрешены типы данных BOOL (не разрешен битовый массив), BYTE, CHAR, WORD, INT, DWORD, DINT, REAL, DATE, TOD, TIME, S5TIME, DATE_AND_TIME, COUNTER, TIMER. Примечание: Если параметр ANY указывает на DB, то последний всегда должен быть определен (например, P# DB10.DBX5.0 Byte 10).

Проходной параметр FORMAT

Символьная строка FORMAT содержит печатные символы и элементы формата. Она имеет следующую структуру:

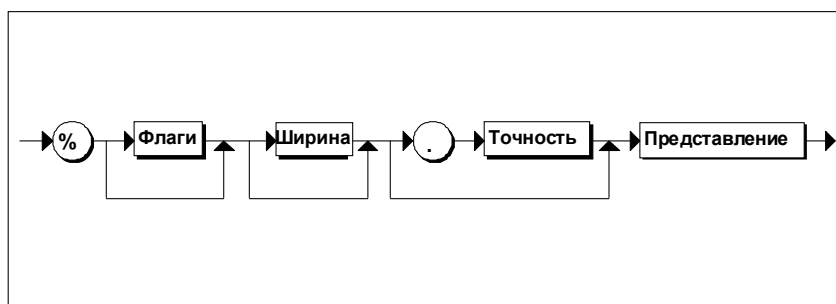


Для каждой области, передаваемой для печати (с SD_1 по SD_4), должна иметься одна команда преобразования в параметре FORMAT. Команды преобразования применяются к областям передачи (SD_i) в том порядке, в котором они формулируются. Символы и команды могут следовать за друг другом в любом порядке.

- Символы

Разрешены следующие символы:

- все печатные символы
- \$\$ (символ доллара), '\$' (отдельный апостроф), \$L и \$I (перевод строки), \$P и \$p (страница), \$R и \$r (возврат каретки), \$T и \$t (табулятор).



Синтаксическая диаграмма команды преобразования

Элемент команды преобразования	Значение
Флаги	<ul style="list-style-type: none"> отсутствуют : выровненный по правому краю вывод. - : выровненный по левому краю вывод .
Ширина	<ul style="list-style-type: none"> отсутствует : вывод в стандартном представлении. n : выводятся точно n символов. Если вывод выровнен по правому краю, то ему могут предшествовать пробелы; если вывод выровнен по левому краю, то пробелы следуют после символов.
Точность	<p>Точность имеет значение только для представлений A, D, F и R (см. следующую таблицу).</p> <ul style="list-style-type: none"> отсутствует : вывод в стандартном представлении. 0 : без вывода десятичной точки или десятичных разрядов в представлениях F и R. n <ul style="list-style-type: none"> в случае F и R: вывод десятичной точки и n десятичных разрядов в случае A и D (дата): количество цифр для года: возможны значения 2 и 4.
Представление	<p>Следующая таблица содержит:</p> <ul style="list-style-type: none"> возможные представления типы данных, возможные для каждого представления стандартный формат для каждого представления (распечатка производится в стандартном представлении, если в параметре FORMAT не заданы ширина и точность) и их максимальная длина.

Следующая таблица показывает возможные виды представления в команде преобразования параметра FORMAT.

Представление	Возможные типы данных	Пример	Длина	Комментарий
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	Число символов	

Представление	Возможные типы данных	Пример	Длина	Комментарий
	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 (байтовый массив)	В зависимости от типа данных	В зависимости от типа данных	Шестнадцатеричное представление
I, i	INT	- 32 768	макс. 6	-
	WORD	- 2 147 483 648	макс. 11	
N, n	WORD	Вывод текста	-	Соответствующая область передачи SD_i содержит ссылку (в виде номера) на текст, который нужно напечатать. Текст находится в модуле (например, CP 441), который создает печатаемую строку. Если текст под указанным номером не найден, то выводится *****.
R, r	REAL	0.12E-04	8	-
	DWORD			
S, s	STRING	Вывод текста		-
T, t	TIME	2d_3h_10m_5s_250ms	макс. 21	Если появляется ошибка, то выводится *****.
	DWORD			
U, u	BYTE	255	макс. 3	-
	WORD	65 535	макс. 5	
	DWORD	4 294 967 295	макс. 10	
X, x	BOOL	1	1	-
	BYTE	101 ..	8	
	WORD	101 ..	16	
	DWORD	101 ..	32	
Z, z	TIME_OF_DAY	15:38:59.874	12	-

В пунктах этой таблицы, в которых указана максимальная длина для представления, фактическая длина, конечно, может быть короче.

Примечание

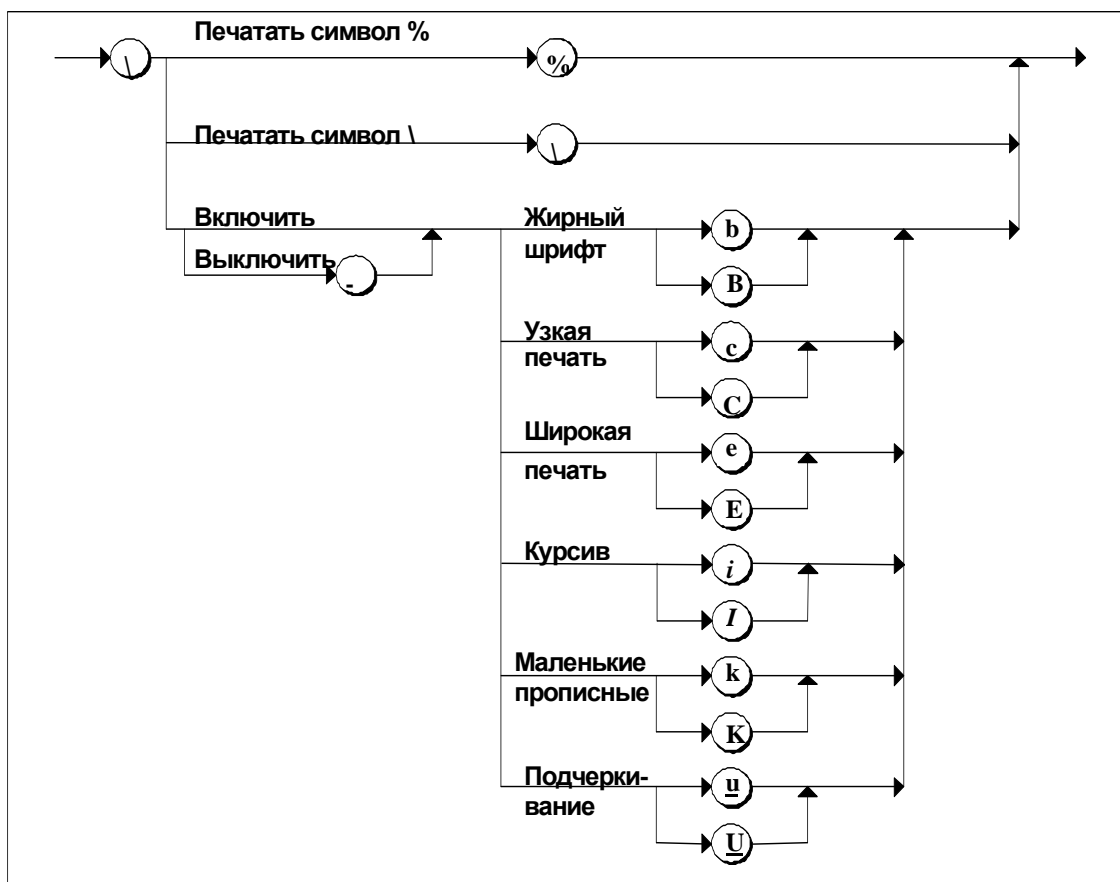
Для типов данных C и S следующие пункты зависят от используемого принтера:

- какие символы могут печататься
- что печатает принтер вместо непечатных символов, если драйвер принтера не имеет таблицы преобразования этих символов.

Команда управления

С помощью команды управления Вы можете делать следующее:

- печатать символы % и \
- изменять параметры настройки принтера.



Синтаксическая диаграмма команды управления

Если Вы пытаетесь, например, заблокировать неразрешенный шрифт или выполнить функцию, которую принтер не распознает, то команда управления игнорируется.

Следующая таблица содержит ошибки, которые могут происходить в связи с проходным параметром FORMAT.

Ошибка	Вывод принтера
Команда преобразования не может быть выполнена.	Выводятся символы * в соответствии с (максимальной) длиной заданного по умолчанию представления или заданной шириной.
Заданная ширина слишком мала.	В представлениях A, C, D, N, S, T и Z печатается столько символов, сколько задано посредством выбранной ширины. При всех других представлениях на протяжении заданной ширины печатаются символы *.
Слишком много команд преобразования.	Команды преобразования, для которых нет указателя области передачи SD_i, игнорируются.
Слишком мало команд преобразования.	Области передачи, для которых нет команды преобразования, не распечатываются.
Неопределенные или неподдерживаемые команды преобразования.	Печатается *****.
Неполная команда преобразования.	Печатается *****.
Неопределенные или неподдерживаемые команды управления.	Команды управления, с нарушением синтаксиса, представленного на вышеприведенном рисунке, игнорируются.

Информация об ошибках

Следующая таблица содержит всю относящуюся к SFB16 "PRINT" информацию об ошибках, которая может быть распечатана с помощью параметров ERROR и STATUS.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
0	11	Предупреждение: <ul style="list-style-type: none"> новое задание не может быть активировано, так как предыдущее задание еще не закончено. задание, которое в настоящий момент выполняется, имеет более низкий приоритетный класс
0	25	Обмен данными начался. Задание обрабатывается.
1	1	Проблемы связи, например: <ul style="list-style-type: none"> не загружено описание соединения (локальное или удаленное) разрыв соединения (например, кабель, CPU выключен, CP в режиме STOP).
1	2	Отрицательное подтверждение от принтера. Функция не может быть выполнена.
1	3	PRN_NR неизвестен в канале связи, заданном посредством ID.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
1	4	Ошибка в проходном (in/out) параметре FORMAT или в указателях области передачи SD_i относительно длины данных или типа данных.
1	6	Удаленный принтер находится в режиме OFFLINE.
1	7	Удаленный принтер не готов к работе (например, нет бумаги).
1	10	Обращение к локальной памяти пользователя невозможно (например, обращение к DB, который был удален).
1	13	Ошибка в проходном (in/out) параметре FORMAT.
1	20	<ul style="list-style-type: none"> Для S7-400: Не хватает доступной рабочей памяти. Если все еще есть общая свободная рабочая память, то решением может стать процедура сжатия рабочей памяти Для H-систем: первый вызов SFB во время обновления данных не возможен во время обновления, так как в рабочей памяти создается коммуникационный буфер. Мероприятия, изменяющие рабочую память, не возможны во время обновления.

Количество передаваемых данных

Количество данных, которые можно передать удаленному принтеру, не должно превышать максимальную длину.

Эта максимальная длина данных рассчитывается следующим образом:

максимальная длина = 420 – формат

Формат – это текущая длина параметра FORMAT в байтах. Данные, подлежащие распечатке, могут быть распределены по одной или большему количеству областей передачи.

21.11 Инициализация теплого или холодного рестарта в удаленном устройстве с помощью SFB 19 "START"

Описание

SFB 19 "START" при нарастающем фронте сигнала на управляющем входе REQ активирует теплый или холодный рестарт в удаленном устройстве, адресованном посредством ID. Если удаленная система отказоустойчива, то запрос рестарта имеет влияние на один или все CPU этой системы – в зависимости от значения PI_NAME. Если удаленным устройством является CPU, то должны быть выполнены следующие условия:

- CPU находится в состоянии STOP
- переключатель CPU установлен в положение "RUN" или "RUN-P".

Как только теплый или холодный рестарт завершается, устройство переключается в режим RUN и передает положительное подтверждение выполнения. Когда положительное подтверждение оценено, параметр состояния DONE устанавливается в 1. Если происходят какие-либо ошибки, то они отображаются параметрами состояния ERROR и STATUS.

Дальнейший теплый или холодный рестарт в том же самом удаленном устройстве может быть активирован только после того, как завершится последний полный рестарт.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
REQ	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр управления «запрос». Активирует обмен данными при появлении фронта сигнала.
ID	INPUT	WORD	I, Q, M, D, константа	Параметр адресации ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения".
DONE	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр состояния DONE: 0: задание не началось или еще продолжается; 1: задание выполнено без ошибок.
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	Параметры состояния ERROR и STATUS отображают: При ERROR = 0 STATUS имеет значения: 0000H: нет предупреждений и ошибок <> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию При ERROR = 1 зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
PI_NAME	IN_OUT	ANY	I, Q, M, D, T, C	Указатель на область памяти, в которой расположено имя запускаемой программы (код ASCII). Это имя не должно содержать более 32 символов. В PLC S7 оно должно быть P_PROGRAM. Для H-систем возможны следующие имена <ul style="list-style-type: none"> • P_PROGRAM (запуск задания для всех CPU в H- системе) • P_PROG_0 (запуск задания для CPU в стойке 0 в H-системе) • P_PROG_1 (запуск задания для CPU в стойке 1 в H-системе)
ARG	IN_OUT	ANY	I, Q, M, D, T, C	Параметр выполнения: <ul style="list-style-type: none"> • Если Вы не задаете значение для ARG, то в удаленном устройстве выполняется теплый рестарт. • Если Вы задаете значение "C", то в удаленном устройстве выполняется холодный рестарт (если удаленное устройство способно к запуску этого типа).
IO_STATE	IN_OUT	BYTE	I, Q, M, D, L	В настоящее время не имеет значения. Не присваивайте значение этому параметру, если Вашим партнером по связи является программируемый контроллер S7.

Информация об ошибках

Следующая таблица содержит всю относящуюся к SFB19 информацию об ошибках, которая может выводиться параметрами ERROR и STATUS.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
0	11	Предупреждение: новое задание не действует, так как предыдущее задание еще не завершено.
0	25	Обмен данными начался. Задание обрабатывается.
1	1	Проблемы связи, например: <ul style="list-style-type: none"> • не загружено описание соединения (локальное или удаленное) • разрыв соединения (например, кабель, CPU выключен, CP в режиме STOP).
1	2	Отрицательное подтверждение от устройства партнера. Функция не может быть выполнена.
1	3	Имя программы, введенное для PI_NAME, неизвестно.
1	4	Ошибка в указателях PI_NAME или ARG, включая длину данных или тип данных.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
1	7	Полный рестарт в устройстве партнера невозможен.
1	10	Обращение к локальной памяти пользователя невозможно (например, обращение к DB, который был удален).
1	12	<p>При вызове SFB</p> <ul style="list-style-type: none"> был задан экземпляр DB, который не принадлежит SFB19 был задан не экземпляр DB, а общедоступный DB экземпляр DB не был найден (загрузка нового экземпляра DB из PG).
1	20	<ul style="list-style-type: none"> Для S7-400: Не хватает доступной рабочей памяти. Если все еще есть общая свободная рабочая память, то решением может стать процедура сжатия рабочей памяти Для H-систем: первый вызов SFB во время обновления данных не возможен во время обновления, так как в рабочей памяти создается коммуникационный буфер. Мероприятия, изменяющие рабочую память, не возможны во время обновления..

21.12 Переключение удаленного устройства в состояние STOP с помощью SFB 20 "STOP"

Описание

SFB 20 "STOP" при нарастающем фронте сигнала на управляющем входе REQ активирует переключение в режим STOP в удаленном устройстве, адресованном посредством ID. Переключение режима возможно, когда устройство находится в режиме RUN, HOLD или STARTUP.

Если удаленная система отказоустойчива, то запрос рестарта. Если удаленная система отказоустойчива, то запрос рестарта имеет влияние на один или все CPU этой системы – в зависимости от значения PI_NAME.

Успешное выполнение задания отображается значением 1 в параметре состояния DONE. Если происходят какие-либо ошибки, то они отображаются параметрами состояния ERROR и STATUS.

Изменение режима в том же самом удаленном устройстве может быть запущено только тогда, когда предыдущий вызов SFB 20 полностью завершен.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
REQ	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр управления «запрос». Активирует обмен данных при появлении фронта сигнала.
ID	INPUT	WORD	I, Q, M, D, константа	Параметр адресации ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для ".
DONE	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр состояния DONE: 0: задание не началось или еще продолжается; 1: задание выполнено без ошибок.
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	Параметры состояния ERROR и STATUS отображают: При ERROR = 0 STATUS имеет значения: 0000H: нет предупреждений и ошибок <> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию При ERROR = 1 зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
PI_NAME	IN_OUT	ANY	I, Q, M, D	Указатель на область памяти, в которой расположено имя запускаемой программы (код ASCII). Это имя не должно содержать более 32 символов. В PLC S7 оно должно быть P_PROGRAM. Для H-систем возможны следующие имена <ul style="list-style-type: none"> • P_PROGRAM (запуск задания для всех CPU в H- системе) • P_PROG_0 (запуск задания для CPU в стойке 0 в H-системе) • P_PROG_1 (запуск задания для CPU в стойке 1 в H-системе)
IO_STATE	IN_OUT	BYTE	I, Q, M, D, L	В настоящее время не имеет значения. Не присваивайте значение этому параметру, если Вашим партнером по связи является программируемый контроллер S7.

Информация об ошибках

Следующая таблица содержит всю относящуюся к SFB20 информацию об ошибках, которая может выводиться параметрами ERROR и STATUS.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
0	11	Предупреждение: <ul style="list-style-type: none"> • новое задание не может быть активировано, так как предыдущее задание еще не закончено. • задание, которое в настоящий момент выполняется, имеет более низкий приоритетный класс.
0	25	Обмен данными начался. Задание обрабатывается.
1	1	Проблемы связи, например: <ul style="list-style-type: none"> • не загружено описание соединения (локальное или удаленное) • разрыв соединения (например, кабель, CPU выключен, CP в режиме STOP).
1	2	Отрицательное подтверждение от устройства партнера. Функция не может быть выполнена.
1	3	Имя программы, введенное для PI_NAME, неизвестно.
1	4	Ошибка в указателе PI_NAME, включая длину данных или тип данных.
1	7	Устройство партнера уже находится в состоянии STOP.
1	10	Обращение к локальной памяти пользователя невозможно (например, обращение к DB, который был удален).

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
1	12	<p>При вызове SFB</p> <ul style="list-style-type: none"> • был задан экземплярный DB, который не принадлежит SFB20 • был задан не экземплярный DB, а общедоступный DB • экземплярный DB не был найден (загрузка нового экземплярного DB из PG).
1	20	<ul style="list-style-type: none"> • Для S7-400: Не хватает доступной рабочей памяти. Если все еще есть общая свободная рабочая память, то решением может стать процедура сжатия рабочей памяти • Для H-систем: первый вызов SFB во время обновления данных не возможен во время обновления, так как в рабочей памяти создается коммуникационный буфер. Мероприятия, изменяющие рабочую память, не возможны во время обновления.

21.13 Инициализация горячего рестарта в удаленном устройстве с помощью SFB 21 "RESUME"

Описание

SFB 21 "RESUME" при нарастающем фронте сигнала на управляющем входе REQ активирует горячий рестарт в удаленном устройстве, выбранном с помощью ID.

Если удаленным устройством является CPU, то должны быть выполнены следующие условия:

- CPU находится в состоянии STOP
- переключатель CPU установлен в положение "RUN" или "RUN-P"
- при создании конфигурации с помощью STEP 7 разрешен ручной горячий перезапуск
- не должно быть условий, препятствующих горячему рестарту.

Как только горячий рестарт завершается, устройство переходит в режим RUN и передает положительное подтверждение выполнения. Когда положительное подтверждение оценено, параметр DONE состояния устанавливается в 1. Если происходят какие-либо ошибки, то они отображаются параметрами состояния ERROR и STATUS.

Рестарт в том же самом удаленном устройстве может быть активирован вновь только после того, как завершится предыдущий горячий рестарт.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
REQ	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр управления «запрос». Активирует обмен данными при появлении фронта сигнала.
ID	INPUT	WORD	I, Q, M, D, константа	Параметр адресации ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения".
DONE	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр состояния DONE: 0: задание не началось или еще продолжается; 1: задание выполнено без ошибок.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	Параметры состояния ERROR и STATUS отображают: При ERROR = 0 STATUS имеет значения: 0000H: нет предупреждений и ошибок <> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию При ERROR = 1 зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок
PI_NAME	IN_OUT	ANY	I, Q, M, D	Указатель на область памяти, в которой расположено имя запускаемой программы (код ASCII). Это имя не должно содержать более 32 символов. В ПЛК S7 это должно быть P_PROGRAM.
ARG	IN_OUT	ANY	I, Q, M, D, T, C	Параметр выполнения. В настоящее время не имеет значения. Не присваивайте значение этому параметру, если Вашим партнером по связи является программируемый контроллер S7.
IO_STATE	IN_OUT	BYTE	I, Q, M, D, L	В настоящее время не имеет значения. Не присваивайте значение этому параметру, если Вашим партнером по связи является программируемый контроллер S7.

Информация об ошибках

Следующая таблица содержит всю относящуюся к SFB21 информацию об ошибках, которая может выводиться параметрами ERROR и STATUS.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
0	11	Предупреждение: <ul style="list-style-type: none"> новое задание не может быть активировано, так как предыдущее задание еще не закончено. задание, которое в настоящий момент выполняется, имеет более низкий приоритетный класс
0	25	Обмен данными начался. Задание обрабатывается.
1	1	Проблемы связи, например: <ul style="list-style-type: none"> не загружено описание соединения (локальное / удаленное); разрыв соединения (например, кабель, CPU выключен, CP в режиме STOP);

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
1	2	Отрицательное подтверждение от устройства партнера. Функция не может быть выполнена.
1	3	Имя программы, введенное для PI_NAME, неизвестно
1	4	Ошибка в указателях PI_NAME или ARG, включая длину данных или тип данных.
1	7	Горячий рестарт невозможен.
1	10	Обращение к локальной памяти пользователя невозможно (например, обращение к DB, который был удален).
1	12	При вызове SFB <ul style="list-style-type: none"> был задан экземплярный DB, который не принадлежит SFB 21 был задан не экземплярный DB, а общедоступный DB экземплярный DB не был найден (загрузка нового экземплярного DB из PG).
1	20	<ul style="list-style-type: none"> Для S7-400: Не хватает доступной рабочей памяти. Если все еще есть общая свободная рабочая память, то решением может стать процедура сжатия рабочей памяти Для H-систем: первый вызов SFB во время обновления данных не возможен во время обновления, так как в рабочей памяти создается коммуникационный буфер. Мероприятия, изменяющие рабочую память, не возможны во время обновления.

21.14 Запрос состояния удаленного партнера с помощью SFB 22 "STATUS"

Описание

Используя SFB 22 "STATUS" Вы можете запросить состояние удаленного партнера по связи.

Если имеется нарастающий фронт сигнала на управляющем входе REQ, задание передается удаленному партнеру. Ответ оценивается, чтобы определить, были ли проблемы. Если ошибок не было, то принятое состояние копируется в переменные PHYS, LOG и LOCAL при следующем вызове SFB. Завершение этого задания отображается значением 1 в параметре состояния NDR.

Вы можете запрашивать состояние того же самого партнера по связи вновь только после того, как завершится последний запрос.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
REQ	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр управления «запрос». Активирует обмен данных при появлении фронта сигнала.
ID	INPUT	WORD	I, Q, M, D, константа	Параметр адресации ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения".
NDR	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр состояния NDR: <ul style="list-style-type: none"> 0: задание не началось или еще продолжается; 1: задание выполнено без ошибок.
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	Параметры состояния ERROR и STATUS отображают: При ERROR = 0 STATUS имеет значения: 0000H: нет предупреждений и ошибок <> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию При ERROR = 1 зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок
PHYS	IN_OUT	ANY	I, Q, M, D	Физическое состояние (минимальная длина: один байт), возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> 10H функционирование 13H требуется техническое обслуживание.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
LOG	IN_OUT	ANY	I, Q, M, D	Логическое состояние (минимальная длина: один байт), возможное значение: • 00H разрешено изменение состояния.
LOCAL	IN_OUT	ANY	I, Q, M, D	Состояние, если устройством партнера является CPU S7 (минимальная длина: два байта).

Проходной (in/out) параметр LOCAL

Если партнером по связи является CPU S7, то проходной (in/out) параметр LOCAL содержит его текущее состояние. Первый байт зарезервирован, второй байт содержит ID состояния.

Режим работы	Соответствующий идентификатор
STOP (Стоп)	00H
Теплый рестарт	01H
RUN (Выполнение)	02H
Горячий рестарт	03H
HOLD (Задержка)	04H
Холодный рестарт	06H
RUN_R	09H
LINK-UP (Установление связи)	0BH
UPDATE (Обновление)	0CH

Информация об ошибках

Следующая таблица содержит всю относящуюся к SFB22 информацию об ошибках, которая может выводиться параметрами ERROR и STATUS.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
0	11	Предупреждение: • новое задание не может быть активировано, так как предыдущее задание еще не закончено. • задание, которое в настоящий момент выполняется, имеет более низкий приоритетный класс
0	25	Обмен данными начался. Задание обрабатывается.
1	1	Проблемы связи, например: • не загружено описание соединения (локальное или удаленное) • разрыв соединения (например, кабель, CPU выключен, CP в режиме STOP).

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
1	2	Отрицательное подтверждение от устройства партнера. Функция не может быть выполнена.
1	4	Ошибка в PHYS, LOG или LOCAL, включая длину данных или тип данных.
1	8	Обращение к удаленному объекту было отклонено.
1	10	Обращение к локальной памяти пользователя невозможно (например, обращение к DB, который был удален).
1	12	<p>При вызове SFB</p> <ul style="list-style-type: none"> был задан экземплярный DB, который не принадлежит SFB22 был задан не экземплярный DB, а общедоступный DB экземплярный DB не был найден (загрузка нового экземплярного DB из PG).
1	20	<ul style="list-style-type: none"> Для S7-400: Не хватает доступной рабочей памяти. Если все еще есть общая свободная рабочая память, то решением может стать процедура сжатия рабочей памяти Для H-систем: первый вызов SFB во время обновления данных не возможен во время обновления, так как в рабочей памяти создается коммуникационный буфер. Мероприятия, изменяющие рабочую память, не возможны во время обновления.

21.15 Прием состояния удаленного устройства с помощью SFB 23 "USTATUS"

Описание

SFB 23 "USTATUS" принимает состояние устройства удаленного партнера по связи. Партнер передает свое состояние без запроса, когда происходит его изменение, если это сконфигурировано в STEP 7.

Если при вызове SFB на управляющий вход EN_R подается значение 1 и имеется кадр от партнера, то информация о состоянии вводится в переменные PHYS, LOG и LOCAL при следующем вызове SFB. Завершение этого задания отображается значением 1 в параметре состояния NDR.

В соединении, используемом USTATUS, должна быть разблокирована передача сообщений о рабочем состоянии.

Примечание

Вы можете использовать только один экземпляр SFB 23 на одно соединение.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
EN_R	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр управления, разрешающий прием, сигнализирует, что устройство готово к приему, когда установлен соответствующий вход.
ID	INPUT	WORD	I, Q, M, D, константа	Параметр адресации ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения".
NDR	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Параметр состояния NDR: 0: задание не началось или еще продолжается; 1: задание выполнено без ошибок.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	Параметры состояния ERROR и STATUS отображают: При ERROR = 0 STATUS имеет значения: 0000H: нет предупреждений и ошибок <> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию При ERROR = 1 зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок
PHYS	IN_OUT	ANY	I, Q, M, D	Физическое состояние (минимальная длина: один байт), возможные значения: • 10H функционирование • 13H требуется техническое обслуживание.
LOG	IN_OUT	ANY	I, Q, M, D	Логическое состояние (минимальная длина: один байт), возможное значение: • 00H разрешено изменение состояния.
LOCAL	IN_OUT	ANY	I, Q, M, D	Состояние, если устройством партнера является CPU S7 (минимальная длина: один байт).

Проходной (in/out) параметр LOCAL

Если партнером по связи является CPU S7, то проходной (in/out) параметр LOCAL содержит его текущее состояние. Первый байт зарезервирован, второй байт содержит ID состояния.

Режим работы	Соответствующий идентификатор
STOP (Стоп)	00H
Теплый рестарт	01H
RUN (Выполнение)	02H
Горячий рестарт	03H
HOLD (Задержка)	04H
Холодный рестарт	06H

Режим работы	Соответствующий идентификатор
RUN (состояние Н-системы: redundant (резерв))	09H
LINK-UP (Установление связи)	0BH
UPDATE (Обновление)	0CH

Информация об ошибках

Следующая таблица содержит всю относящуюся к SFB23 информацию об ошибках, которая может выводиться параметрами ERROR и STATUS.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
0	9	Предупреждение о потере информации: Более старое состояние устройства было заменено более новым состоянием устройства.
0	11	Предупреждение: <ul style="list-style-type: none"> задание, которое в настоящий момент выполняется, имеет более низкий приоритетный класс.
0	25	Обмен данными начался. Задание обрабатывается.
1	1	Проблемы связи, например: <ul style="list-style-type: none"> не загружено описание соединения (локальное или удаленное) разрыв соединения (например, кабель, CPU выключен, CP в режиме STOP).
1	4	Ошибка в PHYS, LOG или LOCAL, включая длину данных или тип данных.
1	10	Обращение к локальной памяти пользователя невозможно (например, обращение к DB, который был удален).
1	12	При вызове SFB <ul style="list-style-type: none"> был задан экземплярный DB, который не принадлежит SFB23 был задан не экземплярный DB, а общедоступный DB экземпляр DB не был найден (загрузка нового экземпляра DB из PG).
1	18	Для соединения, идентифицируемого ID, уже имеется экземпляр SFB 23 "USTATUS".
1	19	Удаленный CPU передает данные быстрее, чем они могут приниматься SFB в программе пользователя.
1	20	<ul style="list-style-type: none"> Для S7-400: Не хватает доступной рабочей памяти. Если все еще есть общая свободная рабочая память, то решением может стать процедура сжатия рабочей памяти Для Н-систем: первый вызов SFB во время обновления данных не возможен во время обновления, так как в рабочей памяти создается коммуникационный буфер. Мероприятия, изменяющие рабочую память, не возможны во время обновления.

21.16 Запрос состояния соединения, относящегося к экземпляру коммуникационного SFB, с помощью SFC 62 "CONTROL"

Описание

С помощью SFC 62 "CONTROL" Вы можете запрашивать состояние соединения, относящегося к экземпляру локального коммуникационного SFB, в S7-400.

После вызова этой системной функции со значением 1 на управляющем входе EN_R запрашивается текущее состояние соединения, относящегося к экземпляру коммуникационного SFB, выбранному с помощью I_DB.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
EN_R	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L, константа	Параметр управления "разрешение на прием". Сигнализирует о готовности устройства принять информацию при установленном входе.
I_DB	INPUT	BLOCK_DB	I, Q, M, D, L, константа	Номер экземпляра DB.
OFFSET	INPUT	WORD	I, Q, M, D, L, константа	Номер записи данных в мультиэкземплярном DB (если мультиэкземплярный DB не существует, то здесь нужно ввести 0).
RET_VAL	OUTPUT	INT	I, Q, M, D, L	Информация об ошибках.
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	Параметры состояния ERROR и STATUS отображают: При ERROR = 0 STATUS имеет значения: 0000H: нет предупреждений и ошибок <> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию При ERROR = 1 зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок
I_TYP	OUTPUT	BYTE	I, Q, M, D, L	Идентификатор типа блока, принадлежащего выбранному экземпляру.
I_STATE	OUTPUT	BYTE	I, Q, M, D, L	<ul style="list-style-type: none"> • =0: соответствующий экземпляр SFB не вызывался с момента последнего холодного/теплого рестарта или загрузки; • ≠0: соответствующий экземпляр SFB вызывался по крайней мере один раз с момента последнего холодного/теплого рестарта или загрузки.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
I_CONN	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Состояние соответствующего соединения; возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> 0: соединение прервано или не установлено 1: соединение существует.
I_STATUS	OUTPUT	WORD	I, Q, M, D, L	Параметр состояния STATUS запрашиваемого экземпляра коммуникационного SFB.

Выходной параметр I_TYP

Следующая таблица перечисляет различные типы SFB и соответствующие идентификаторы.

Тип SFB	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
ALARM	15
ALARM_8	16
ALARM_8P	17
NOTIFY	18
AR_SEND	19
NOTIFY_8P	1A
(SFB не существует; неправильный I_DB или OFFSET)	FF

Информация об ошибках

В SFC62 "CONTROL" выходной параметр RET_VAL может иметь два следующих значения:

- 0000H: во время выполнения SFC ошибок не было
- 8000H: во время выполнения SFC возникла ошибка.

Примечание

Выходные параметры ERROR и STATUS следует проверять, даже если в выходном параметре RET_VAL отображается значение 0000H.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
1	10	Обращение к локальной памяти пользователя невозможно (например, для I_TYP в качестве фактического параметра был указан байт памяти, и этот байт памяти не существует в используемом CPU).
1	12	Для номера, заданного посредством I_DB <ul style="list-style-type: none"> • имеется не экземплярный DB, а общедоступный DB • нет DB, либо экземпляр поврежден.

21.17 Запрос состояния соединения с помощью FC 62 "C_CNTRL"

Описание

С помощью FC 62 "C_CNTRL" Вы можете запрашивать состояние соединения для S7-300.

После вызова этой функции со значением 1 на управляющем входе EN_R будет запрошено текущее состояние соединения, выбранного с помощью ID.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
EN_R	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L, константа	Параметр управления "разрешение на прием". Готов к приему, если вход установлен.
ID	INPUT	WORD	M, D, константа	Параметр адресации ID. См. "Общие параметры SFB/FB и SFC/FC для S7-соединения".
RET_VAL	OUTPUT	INT	I, Q, M, D, L	Информация об ошибках.
ERROR STATUS	OUTPUT OUTPUT	BOOL WORD	I, Q, M, D, L I, Q, M, D, L	Параметры состояния ERROR и STATUS отображают: При ERROR = 0 STATUS имеет значения: 0000H: нет предупреждений и ошибок <> 0000H: Предупреждение. STATUS содержит детальную информацию При ERROR = 1 Зафиксирована ошибка. STATUS содержит детальную информацию о типе ошибок
C_CONN	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	Состояние соответствующего соединения; возможные значения: • 0: соединение прервано или не установлено • 1: соединение существует.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
C_STATUS	OUTPUT	WORD	I, Q, M, D, L	Параметр состояния STATUS соединения: <ul style="list-style-type: none"> W#16#0000: Соединение не установлено W#16#0001: Соединение устанавливается W#16#0002: Соединение установлено W#16#000F: Данные о соединении недоступны (как при запуске CP) W#16#00FF: Соединение не сконфигурировано

Информация об ошибках

В FC 62 "C_CNTRL" выходной параметр RET_VAL может иметь два следующих значения:

- 0000H: во время выполнения FC ошибок не было
- 8000H: во время выполнения FC возникла ошибка.

Примечание

Выходные параметры ERROR и STATUS следует проверять, даже если в выходном параметре RET_VAL отображается значение 0000H.

ERROR	STATUS (десятичное число)	Объяснение
1	10	Ошибка доступа к CP. В текущий момент выполняется другое задание. Повторно иницируйте задание позднее.
1	27	Нет функционального кода в CPU для этого блока

21.18 Требования к рабочей памяти для SFB/FB системы связи S7 (S7 Communication)

Для нормальной работы SFB/FB системы связи S7 (S7 Communication) требуют определенного объема памяти для временного размещения в рабочей памяти CPU (work memory) в зависимости от пользовательских данных (область кодов). Размер требуемой памяти показан в следующей таблице:

Блок в S7-300		Требуемый размер памяти в рабочей памяти в байтах
FB8	USEND	Блок: 4583 байта, экземпляр (instance): 368 байтов
FB9	URCV	Блок: 4880 байтов, экземпляр (instance): 370 байтов
FB12	BSEND	Блок: 5284 байта, экземпляр (instance): 372 байта
FB13	BRCV	Блок: 5258 байтов, экземпляр (instance): 374 байта
FB14	GET	Блок: 4888 байтов, экземпляр (instance): 336 байтов
FB15	PUT	Блок: 4736 байтов, экземпляр (instance): 384 байта
FC 62	C_CNTRL	Блок: 546 байтов

Замечания по поведению при прерываниях

В S7-300, SIMATIC_NET коммуникационные блоки могут вызываться только в одном приоритетном классе.

Блок в S7-400		Требуемый размер памяти в рабочей памяти в байтах
SFB8/ SFB9	USEND/ URCV	68 + длина указанных пользовательских данных при первом вызове из SD_1,... SD_4 / RD_1,... RD_4
SFB12/ SFB13	BSEND/ BRCV	54
SFB14	GET	88 + длина указанных пользовательских данных при первом вызове из RD_1,... RD_4
SFB15	PUT	108 + длина указанных пользовательских данных при первом вызове из SD_1,... SD_4
SFB16	PRINT	78 + длина спецификации формата FORMAT + длина указанных пользовательских данных при первом вызове из SD_1,... SD_4
SFB19	START	52 + длина указанных пользовательских данных при первом вызове из PI_NAME и ARG.

Блок в S7-400		Требуемый размер памяти в рабочей памяти в байтах
SFB20	STOP	48 + длина указанных пользовательских данных при первом вызове из PI_NAME.
SFB21	RESUME	52 + длина указанных пользовательских данных при первом вызове из PI_NAME и ARG.
SFB22	STATUS	50
SFB23	USTATUS	50