
Содержание главы 22

<u>22</u>	<u>Особенности рестарта</u>	4
<u>22.1</u>	<u>Общие замечания</u>	4
<u>22.1.1</u>	<u>Рабочие режимы</u>	4
<u>22.1.2</u>	<u>Режим HOLD</u>	5
<u>22.1.3</u>	<u>Блокировка модулей выходов</u>	6
<u>22.1.4</u>	<u>Организационные блоки рестарта</u>	6
<u>22.2</u>	<u>Включение электропитания</u>	8
<u>22.2.1</u>	<u>Режим STOP</u>	8
<u>22.2.2</u>	<u>Сброс памяти</u>	8
<u>22.2.3</u>	<u>Реманентность</u>	9
<u>22.2.4</u>	<u>Параметризация рестарта</u>	10
<u>22.3</u>	<u>Типы рестарта</u>	11
<u>22.3.1</u>	<u>Режим STURT-UP (Запуск)</u>	11
<u>22.3.2</u>	<u>«Холодный» рестарт</u>	11
<u>22.3.3</u>	<u>Полный рестарт</u>	13
<u>22.3.4</u>	<u>«Теплый» рестарт</u>	14
<u>22.4</u>	<u>Определение адреса модуля</u>	16
<u>22.5</u>	<u>Параметризация модулей</u>	19

22 Особенности рестарта

22.1 Общие замечания

22.1.1 Рабочие режимы

Перед тем, как CPU начнет обработку главной программы, следующую за включением питания, он выполняет процедуру рестарта (повторного запуска). START-UP (Запуск) является одним из рабочих режимов CPU наряду с режимами STOP или RUN. В этой главе рассказывается о действиях CPU при переходе из режима START-UP и в него, а также в ходе самой процедуры рестарта.

Обратимся к рисунку 22.1. После включения электропитания ① CPU находится в режиме STOP. Если переключатель на передней панели CPU находится в положении RUN или RUN-P, то CPU переключается в режим START-UP ②, затем в режим RUN ③. Если во время работы CPU в режимах START-UP или RUN возникает «неисправимая» ошибка, или если вы переводите переключатель в положение STOP, то CPU возвращается в состояние STOP ④ ⑤.

Программа пользователя может тестироваться с использованием точек останова (breakpoints) в режиме пошагового исполнения операций, CPU при этом находится в состоянии HOLD (Задержка). Вы можете переключиться в этот режим как из RUN, так и из START-UP, и вернуться в исходный режим, когда тестирование прерывается ⑥ ⑦. Также можно из состояния HOLD перевести CPU в режим STOP ⑧.

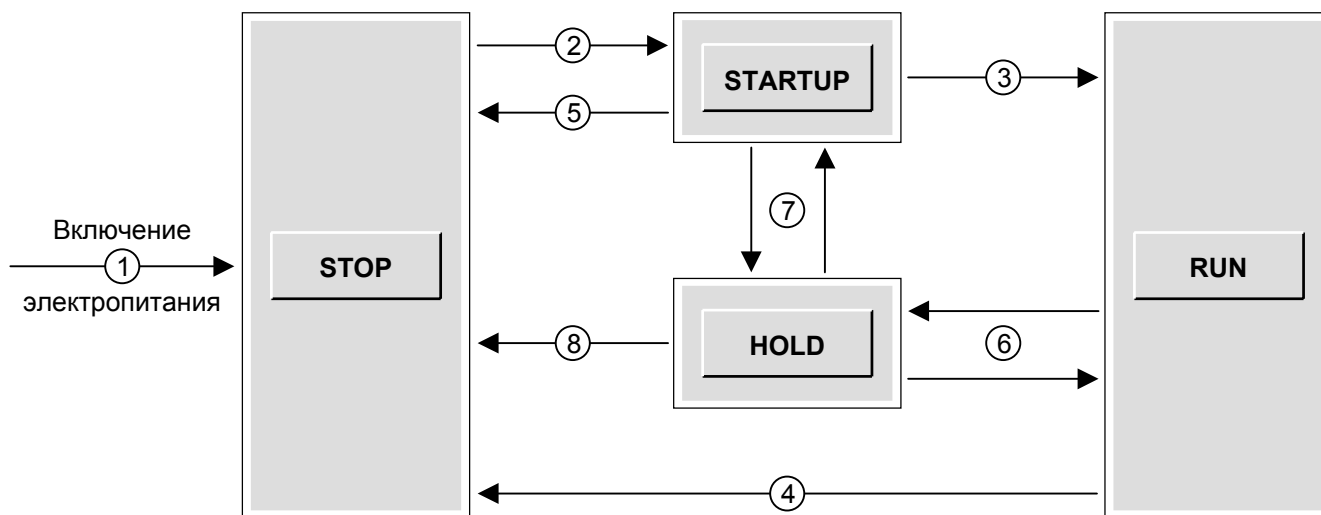


Рисунок 22.1 Рабочие режимы CPU

При параметризации CPU вы можете на вкладке «Restart» («Рестарт») определить такие характеристики рестарта, как максимально допустимый промежуток времени для сигналов Ready (Готов) модулей после включения питания или, должен ли CPU

запускаться, когда конфигурационные данные не соответствуют фактической конфигурации, или в каком режиме должен быть рестарт CPU.

SIMATIC S7 имеет три режима рестарта, которые называются «холодный» *restart* (*cold restart*), *полный restart* (*complete restart*) и «теплый» рестарт (*warm restart*). При «холодном» рестарте или полном рестарте главная программа всегда обрабатывается с начала. «Теплый» рестарт позволяет продолжить исполнение программы с точки прерывания и «закончить» цикл.

CPU S7, поставляемые до октября 1998 г., оснащены механизмами полного рестарта и «теплого» рестарта. Полный рестарт соответствует по функциональности «теплому» рестарту.

Вы можете провести однократное сканирование программы в режиме START-UP. STEP 7 предоставляет организационные блоки OB 102 («холодный» рестарт), OB 100 (полный рестарт или «теплый» рестарт) и OB 101 («теплый» рестарт) специально для этой цели. Примеры приложений: параметризация модулей, если она еще не проведена CPU, и программирование значений по умолчанию для вашей главной программы.

22.1.2 Режим HOLD

CPU переходит в режим HOLD, когда вы тестируете программу с точками останова (в «пошаговом» режиме). Светодиод STOP при этом загорается, а светодиод RUN мигает.

В режиме HOLD модули выходов заблокированы. Запись в модули производит действия с памятью модулей, но не переключает сигнальные состояния «out» выходов модулей. Блокировка модулей снимается после выхода из режима HOLD.

В режиме HOLD все, что имеет дело с расчетом времени, прерывается. Сюда относятся, к примеру, обработка таймеров, тактового меркера и таймеров времени исполнения, наблюдение времени цикла и минимального времени цикла сканирования, а также обслуживание прерываний времени суток и задержки времени. Исключение: таймер реального времени продолжает функционировать в нормальном режиме.

Каждый раз, когда в режиме тестирования осуществляется переход к следующему оператору, таймеры длительности прогона программы в своем счете продвигаются немного вперед, моделируя таким образом динамичную систему, схожую с «нормальным» сканированием программы.

В состоянии HOLD CPU допускает пассивную коммуникацию, то есть он может принимать глобальные данные или принимать участие в одностороннем обмене данными.

Если происходит сбой в электропитании при работе CPU в режиме HOLD, то CPU, оснащенный резервными батареями, переходит после восстановления питания в состояние STOP. CPU без резервных батарей выполняют автоматический полный рестарт.

22.1.3 Блокировка модулей выходов

В режимах STOP и HOLD модули заблокированы (сигнал OD – output disable, блокировка выходов). Заблокированные модули выходов выдают нулевой сигнал или, если он имеет возможность, заменяющее значение. Посредством таблицы переменных (variable table) вы можете управлять выходами модулей с помощью функции «Isolate PQ» («Изолирование PQ») даже в режиме STOP.

Во время рестарта модули выходов остаются заблокированными. Модули активируются, только когда начинается циклическое сканирование. И сигнальные состояния, находящиеся в памяти модулей (не образ процесса!), направляются в выходы.

Пока модули выходов заблокированы, память модулей может быть установлена либо с помощью прямого доступа (операторов передачи или блочных элементов MOVE с областью адресов PQ), либо посредством передачи выходной таблицы образа процесса. Если CPU снимает сигнал Disable (Блокировка), то сигнальные состояния в памяти модулей передаются во внешние выходы.

При «холодном» рестарте (ОВ 102) и полном рестарте (ОВ 100) образы процесса и память модулей очищаются. Если вы хотите сканировать входы в ОВ 102 или ОВ 100, вы должны загрузить сигнальные состояния из модуля, используя прямой доступ. Тогда вы сможете установить входы (передать их, например, с помощью операторов загрузки или блочного элемента MOVE из области адресов PI в область адресов I), затем работать с входами. Если вы хотите, чтобы при переходе от полного рестарта к циклической программе (до вызова ОВ 1) были установлены определенные выходы, то вы должны использовать прямой доступ для адресации модулей выходов. Недостаточно просто установить выходы (в образе процесса), так как выходная таблица образа процесса не передается в конце процедуры полного рестарта.

При «теплом» рестарте «старые» входная и выходная таблицы образа процесса, используемые до выключения питания или перехода в режим STOP, применяются в ОВ 101 и в оставшейся части цикла. В конце этого цикла выходная таблица образа процесса пересылается в память модулей (но еще не применена к внешним выходам, так как модули выходов все еще заблокированы).

Теперь у вас есть возможность задать при параметризации CPU очистку выходной таблицы образа процесса и памяти модулей в завершении «теплого» рестарта. Перед переключением к ОВ 1 CPU отменяет сигнал блокировки (Disable), так что сигнальные состояния из памяти модулей передаются во внешние выходы.

22.1.4 Организационные блоки рестарта

В случае «холодного» рестарта CPU вызывает организационный блок ОВ 102; при полном рестарте он вызывает организационный блок ОВ 100. В отсутствие ОВ 100 или ОВ 102 CPU начинает исполнение циклической программы немедленно.

При «теплом» рестарте CPU однократно вызывает организационный блок ОВ 101 перед обработкой главной программы. Если ОВ 101 нет, то CPU начинает сканирование с точки прерывания.

Стартовая информация во временных локальных данных имеет тот же формат для организационных блоков рестарта.

Таблица 22.1 содержит стартовую информацию для ОВ 100. Причина рестарта показана в запросе рестарта (байт 1):

- В#16#81 Полный рестарт вручную (ОВ 100);
- В#16#82 Автоматический полный рестарт (ОВ 100);
- В#16#83 «Теплый» рестарт вручную (ОВ 101);
- В#16#84 Автоматический «теплый» рестарт (ОВ 101);
- В#16#85 «Холодный» рестарт вручную (ОВ 102);
- В#16#86 Автоматический «холодный» рестарт (ОВ 102).

Номер события останова и дополнительная информация определяют рестарт более точно (сообщает вам, например, был ли полный рестарт вручную инициирован посредством переключателя режимов). Располагая этой информацией, вы можете создать соответствующую событийную процедуру рестарта.

Таблица 22.1 Стартовая информация для блоков ОВ рестарта

Байт	Наименование	Тип данных	Описание
0	OB100_EV_CLASS	BYTE	Класс событий
1	OB100_STRTUP	BYTE	Запрос рестарта (см. текст)
2	OB100_PRIORITY	BYTE	Приоритетный класс
3	OB100_OB_NUMBER	BYTE	Номер ОВ
4	OB100_RESERVED_1	BYTE	Зарезервировано
5	OB100_RESERVED_2	BYTE	Зарезервировано
6..7	OB100_STOP	WORD	Номер события останова
8..11	OB100_STRT_INFO	DWORD	Дополнительная информация по текущему рестарту
12..19	OB100_DATE_TIME	DT	Дата и время возникшего события

22.2 Включение электропитания

22.2.1 Режим STOP

CPU переходит в режим STOP в следующих случаях:

- При включении CPU;
- Когда переключатель режимов перемещен из положения RUN в положение STOP;
- При возникновении «неисправимой» ошибки во время сканирования программы;
- Когда выполняется системная функция SFC 46 STP;
- Когда останов запрашивается коммуникационной функцией (запрос останова от устройства программирования или через блоки коммуникационных функций от другого CPU).

CPU помещает причину перехода в режим STOP в диагностический буфер. В этом режиме вы также можете считать информацию CPU с использованием устройства программирования, чтобы локализовать проблему.

В состоянии STOP пользовательская программа не сканируется. CPU восстанавливает установки – либо значения, введенные вами в конфигурационные данные аппаратных средств при параметризации CPU, либо значения по умолчанию – и устанавливает модули в определенное начальное состояние.

В режиме STOP CPU может принимать глобальные данные через GD-коммуникацию и выполнять пассивные односторонние коммуникационные функции. Таймер реального времени продолжает работать.

Вы можете в режиме STOP параметризовать CPU, также можно, например, установить MPI-адрес, переслать или модифицировать пользовательскую программу и выполнить сброс памяти CPU.

22.2.2 Сброс памяти

Сброс памяти переводит CPU в «начальное состояние». Вы можете инициировать сброс памяти только с помощью программирующего устройства в режиме STOP или при помощи переключателя режимов: задержите переключатель в позиции MRES по крайней мере в течение 3 секунд, затем отпустите и через максимум 3 секунды снова переведите его в положение MRES на 3 секунды минимум.

CPU стирает всю пользовательскую программу и в рабочей памяти, и в загрузочной памяти RAM. Системная память (к примеру, меркерная память, таймеры и счетчики) также очищается независимо от сохраняющих установок.

CPU устанавливает параметры всех модулей, включая свои собственные, в их значения по умолчанию. Исключением являются MPI-параметры. Они не изменяются, поэтому CPU, чья память была сброшена, все еще может быть адресован на шине MPI. Сброс памяти также не оказывает влияния на диагностический буфер, таймер реального времени и таймеры времени исполнения.

Если вставлена флэш-карта памяти EPROM, CPU копирует пользовательскую программу с карты памяти в рабочую память. CPU также копирует все обнаруженные на карте памяти конфигурационные данные.

22.2.3 Реманентность

Область памяти является реманентной или сохраняемой (обладает способностью к запоминанию), когда ее содержимое сохраняется, даже когда отключено электропитание, а также при переходе CPU из состояния STOP к режиму RUN после включения питания (при «теплом» рестарте и «холодном» рестарте).

Сохраняемыми областями памяти могут быть меркерная память, таймеры, счетчики и в S7-300 области данных. Количество сохраняемых данных в таких областях зависит от версии CPU. Определить сохраняемые области вы можете на вкладке «Retentivity» в ходе параметризации CPU.

Установки для сохранения располагаются в системных блоках данных (system data blocks, SDB) в загрузочной памяти, то есть на карте памяти. Если карта памяти является RAM-картой, то программируемый контроллер должен быть оснащен резервной батареей, чтобы постоянно хранить сохраняемые установки.

При использовании резервной батареи определенные сохраняемыми сигнальные состояния меркеров, таймеров и счетчиков запоминаются. Программа пользователя и пользовательские данные остаются без изменений. Разница в том, используется карта памяти RAM или флэш-карта EPROM, отсутствует.

Если в качестве карты памяти используется флэш-карта EPROM и *резервной батареи нет*, то S7-300 и S7-400 реагируют по-разному. В контроллерах S7-300 сигнальные состояния сохраняемых меркеров, таймеров и счетчиков запоминаются, в контроллерах S7-400 такого не происходит.

В контроллерах S7-300 содержимое сохраняемых блоков также остается неизменным. Обратите внимание на то, что в S7-300 содержимое сохраняемых областей данных запоминается в CPU, а не на карте памяти.

Остальные блоки данных в контроллере S7-300 и все блоки данных в контроллере S7-400 копируются с карты памяти в рабочую память, как кодовые блоки. На карте памяти находятся те блоки данных, чье содержимое обладает способностью к запоминанию. Блоки данных, генерируемые с помощью системной функции SFC 22 CREAT_DB, не являются сохраняемыми. После рестарта блоки данных имеют содержимое, как на карте памяти, то есть содержимое, с которым они программировались.

22.2.4 Параметризация рестарта

На вкладке «Restart» («Рестарт») CPU вы можете настроить рестарт с помощью следующих установок:

- Рестарт при несовпадении установленной и фактической конфигураций
Рестарт выполняется, даже если конфигурация параметризованного аппаратного обеспечения не соответствует фактической конфигурации.
- Тестирование аппаратного обеспечения при полном рестарте («теплом» рестарте)
CPU S7-300 выполняют тест аппаратуры при включении электропитания.
- Удаление PIQ при «теплом» рестарте
CPU S7-400 удаляют все выходные таблицы образа процесса в случае «теплого» рестарта.
- Запрет «теплого» рестарта при ручном рестарте
«Теплый» рестарт вручную не допускается.
- Рестарт после POWER UP (Включения питания)
Определение типа рестарта после включения питания.
- Время наблюдения сигналов готовности модулей
Если время наблюдения модулей истекает, CPU остается в режиме STOP. Результат вводится в диагностический буфер (важно для включения питания в стойках расширения).
- Время наблюдения передачи параметров модулям
Если время наблюдения заканчивается, CPU остается в режиме STOP. Событие заносится в диагностический буфер. (В случае этой ошибки вы можете только параметризовать CPU с более продолжительным временем наблюдения – без сброса памяти – если вы пересылаете системные данные «пустого» проекта, в которых указано новое значение времени наблюдения, так что параметризация модуля завершается в течение «старого» времени наблюдения.)
- Время наблюдения «теплого» рестарта
Если время между отключением и включением питания или между режимами STOP и RUN больше времени наблюдения, CPU остается в режиме STOP. Если указать 0 мс, то наблюдение отключается.

22.3 Типы рестарта

22.3.1 Режим STURT-UP (Запуск)

CPU выполняет рестарт в следующих случаях:

- когда включается электропитание;
- когда переключатель режимов переводится из положения STOP в положения RUN или RUN-P;
- при запросе от коммуникационной функции (инициируется устройством программирования или через блоки коммуникационных функций другим CPU).

Ручной рестарт инициируется через переключатель или коммуникационную функцию, *автоматический* рестарт – при включении электропитания.

Процедура рестарта может продолжаться, сколько требуется, ограничения времени ее исполнения не накладывается; монитор цикла сканирования не активен.

Во время исполнения процедуры рестарта прерывания не обрабатываются. Исключениями являются ошибки, обрабатываемые как в режиме RUN (вызов соответствующих организационных блоков обслуживания ошибок).

В процедуре рестарта CPU обновляет таймеры, таймеры времени исполнения и таймер реального времени. Во время рестарта модули выходов заблокированы, то есть выходные сигналы не могут передаваться. Запрет выходов отменяется только в конце рестарта и до начала циклической программы.

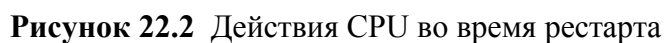
Процедура рестарта может быть прервана, например, когда переключатель режимов поменял положение, или при сбое электропитания. Прерванная процедура перезапуска при включении питания выполняется с начала. Если прерван полный рестарт, он вновь должен быть выполнен. Если прерван «теплый» рестарт, допустимы все типы перезапуска.

Рисунок 22.2 показывает действия, выполняемые CPU во время рестарта.

22.3.2 «Холодный» рестарт

При «холодном» рестарте CPU переводит и самого себя, и модули в запрограммированное исходное состояние, удаляет все данные из системной памяти (включая сохраняемые данные), вызывает OB 102 и затем выполняет с начала главную программу в OB 1.

Текущая программа и текущие данные в рабочей памяти удаляются и вместе с ними также блоки данных, созданные с помощью SFC; программа, находящаяся в загрузочной памяти, перегружается. (В отличие от сброса памяти загрузочная память RAM не стирается).



Ручной «холодный» рестарт

«Холодный» рестарт реализуется вручную следующими способами:

- Посредством переключателя режимов на CPU, если переключатель был задержан в положении MRES в течение, по крайней мере, 3 секунд при переводе из режима STOP в режим RUN или RUN-P.
- Через коммуникационную функцию от PG или с использованием SFB от другого CPU; переключатель режимов должен быть в позиции RUN или RUN-P.

Ручной «холодный» рестарт всегда может быть инициирован, если CPU не запрашивает сброс памяти.

Автоматический «холодный» рестарт

Автоматический «холодный» рестарт инициируется при включении электропитания. «Холодный» рестарт выполняется, если

- CPU не находился в состоянии STOP, когда питание было выключено;
- переключатель режимов находится в положении RUN или RUN-P;
- CPU был прерван перебоем в электропитании при выполнении «холодного» рестарта;
- задана опция параметризации «Automatic cold restart on power up» («Автоматический «холодный» рестарт при включении питания»).

Когда работа производится без резервной батареи, CPU выполняет автоматический несохраняющий полный рестарт. CPU автоматически запускает сброс памяти, затем копирует пользовательскую программу с карты памяти в рабочую память. Карта памяти должна быть флэш-EPROM.

22.3.3 Полный рестарт

При полном рестарте CPU переводит самого себя и модули в запрограммированное исходное состояние, стирает все несохраняемые данные в системной памяти, вызывает OB 100 и затем выполняет главную программу в OB 1 с начала.

Полный ручной рестарт

Вручную полный рестарт реализуется следующими способами:

- Посредством переключателя режимов на CPU при переводе из режима STOP в режим RUN или RUN-P (в CPU S7-400 с переключателем типов рестарта выби-

рается положение CRST).

- Через коммуникационную функцию от PG или с использованием SFB от другого CPU; переключатель режимов должен быть в положении RUN или RUN-P.

Ручной полный рестарт всегда может быть инициирован, если CPU не запрашивает сброс памяти.

Полный автоматический рестарт

Автоматический полный рестарт инициируется при включении электропитания. Рестарт выполняется, если

- CPU не находился в состоянии STOP, когда питание было отключено;
- переключатель режимов находится в позиции RUN или RUN-P;
- CPU был прерван перебоем в электропитании при выполнении полного рестарта;
- задана опция параметризации «Automatic complete restart on power up» («Автоматический полный рестарт при включении питания»).

Когда работа производится без резервной батареи, CPU выполняет автоматический несохраняющий полный рестарт. CPU запускает сброс памяти автоматически, затем копирует пользовательскую программу с карты памяти в рабочую память. Карта памяти должна быть флэш-EPROM.

22.3.4 «Теплый» рестарт

«Теплый» рестарт возможен только на S7-400.

В режиме STOP или при отключении питания CPU сохраняет все прерывания, а также внутренние регистры CPU, являющиеся важными для обработки пользовательской программы. Таким образом, при «теплом» рестарте он может продолжить работу с точки, в которой произошло прерывание программы. Это может быть главная программа, процедура обработки прерывания или ошибки. Все («старые») прерывания сохраняются и будут обслужены.

Так называемый «оставшийся цикл», который продолжается с точки возобновления обработки программы CPU после «теплого» рестарта до конца главной программы, рассматривается как часть рестарта. Прерывания (новые) не обслуживаются. Модули выходов заблокированы и находятся в своих начальных состояниях.

«Теплый» рестарт допускается только тогда, когда не произошло изменений в пользовательской программе, к примеру, модификации блока, пока CPU находился в состоянии STOP.

При соответствующей параметризации CPU вы можете указать длительность прерывания для CPU с возможностью совершить «теплый» рестарт (от 100 миллисекунд до 1 часа). Если прерывание продолжительнее, то допустим только полный рестарт. Длительностью прерывания является количество времени между выходом из режима RUN (режим STOP или отключение питания) и повторным входом в режим RUN (после выполнения OB 101 и оставшегося цикла).

«Теплый» рестарт вручную

«Теплый» рестарт инициируется

- Если переключатель режимов был в положении RUN или RUN-P, когда CPU был включен переводом переключателя режимов из состояния STOP в один из этих режимов, при переключателе рестарта, находящемся в положении WRST (возможно только на CPU с переключателем типов рестарта);
- Через коммуникационную функцию от PG или с использованием SFB о другого CPU; переключатель режимов должен быть в позиции RUN или RUN-P.

Ручной «теплый» рестарт возможен, только если в ходе параметризации CPU на вкладке «Restart» («Рестарт») запрет «теплого» рестарта был отменен. Переход в состояние STOP должно производиться вручную либо посредством переключателя режимов, либо через коммуникационную функцию; только тогда «теплый» рестарт может быть выполнен вручную, пока CPU находится в режиме STOP.

Автоматический «теплый» рестарт

Автоматический «теплый» рестарт инициируется включением электропитания. CPU выполняет автоматический «теплый» рестарт только в следующих случаях:

- Если он при выключении не находился в режиме STOP;
- Если при выключении CPU переключатель режимов был в положении RUN или RUN-P;
- Если задана опция параметризации «Automatic warm restart on power up» («Автоматический «теплый» рестарт при включении питания»);
- Если вставлена резервная батарея, и она исправна.

Позиция переключателя рестарта не имеет значения для автоматического «теплого» рестарта.

22.4 Определение адреса модуля

Вы можете вычислить адрес модуля, используя следующие SFC:

- SFC 5 GADR_LGC
Определение логического адреса канала модуля;
- SFC 50 RD_LGADR
Определение всех логических адресов модуля;
- SFC 49 LGC_GADR
Определение адреса слота модуля.

В таблице 22.2 показаны параметры этих SFC.

SFC имеют общие параметры IOID и LADDR для логического адреса (= адресу в области входов/выходов). IOID равен либо B#16#54, что обозначает периферийные входы (PI), либо B#16#55, что указывает на периферийные выходы (PQ). LADDR содержит адрес входа/выхода (I/O-адрес) в области PI или PQ, который соответствует определенному каналу. Если канал 0, то это стартовый адрес модуля.

Конфигурационные данные аппаратных средств должны определять местоположение между логическим адресом (стартовым адресом модуля) и адресом слота (положение модуля в стойке или станции для распределенного входа/выхода) для адресов, определенных с помощью этих SFC.

SFC 5 GADR_LGC

Определение логического адреса канала модуля

Системная функция SFC 5 GADR_LGC возвращает логический адрес канала, когда вы указываете адрес слота («географический» адрес). Введите в параметр SUBNETID номер подсети, если модуль принадлежит распределенному входу/выходу, или B#16#00, если модуль вставлен в стойку. Параметр RACK определяет номер стойки или, в случае распределенного входа/выхода, номер станции. Если у модуля нет подмодульного слота, введите в параметр SUBSLOT B#16#00. SUBADDR содержит смещение адреса в пользовательских данных модуля (W#16#0000, например, обозначает стартовый адрес модуля).

SFC 49 LGC_GADR

Определение адреса слота модуля

SFC 49 LGC_GADR возвращает адрес слота модуля, когда вы указываете произвольный логический адрес модуля. Вычитание смещения адреса (параметр SUBADDR) из определенного адреса пользовательских данных дает вам стартовый адрес модуля. Значение в параметре AREA определяет систему, в которой модуль обрабатывается (таблица 22.3).

Таблица 22.2 Параметры SFC, используемых для определения адреса модуля

SFC	Параметр	Объявление	Тип данных	Содержимое, описание
5	SUBNETID	INPUT	BYTE	Идентификатор области
	RACK	INPUT	WORD	Номер стойки
	SLOT	INPUT	WORD	Номер слота
	SUBSLOT	INPUT	BYTE	Номер подмодуля
	SUBADDR	INPUT	WORD	Смещение в области адресов пользовательских данных модуля
	RET_VAL	OUTPUT	INT	Информация об ошибке
	IOID	OUTPUT	BYTE	Идентификатор области
	LADDR	OUTPUT	WORD	Логический адрес канала
50	IOID	INPUT	BYTE	Идентификатор области
	LADDR	INPUT	WORD	Логический адрес модуля
	RET_VAL	OUTPUT	INT	Информация об ошибке
	PEADDR	OUTPUT	ANY	Поле WORD для PI-адресов
	PECOUNT	OUTPUT	INT	Количество возвращенных PI-адресов
	PAADDR	OUTPUT	ANY	Поле WORD для PQ-адресов
	PACOUNT	OUTPUT	INT	Количество возвращенных PQ-адресов
49	IOID	INPUT	BYTE	Идентификатор области
	LADDR	INPUT	WORD	Логический адрес модуля
	RET_VAL	OUTPUT	INT	Информация об ошибке
	AREA	OUTPUT	BYTE	Идентификатор области
	RACK	OUTPUT	WORD	Номер стойки
	SLOT	OUTPUT	WORD	Номер слота
	SUBADDR	OUTPUT	WORD	Смещение в области адресов пользовательских данных модуля

SFC 50 RD_LGADR**Определение всех логических адресов модуля**

В S7-400 вы можете назначить адреса для не являющихся смежными байтов пользовательских данных модуля (при создании).

SFC 50 RD_LGADR возвращает все логические адреса для модуля, когда вы указываете произвольный адрес из области пользовательских данных.

Параметры PEADDR и PAADDR предназначены для определения области WORD-компонентов (указателя ANY на базе слова, например, P#DBzDBXy..x WORD nnn).

SFC 50 в таком случае показывает количество возвращаемых вхождений в эти области в параметрах PECOUNT и PACOUNT.

Таблица 22.3 Описание выходных параметров SFC 49 LGC_GADR

AREA	Система	Значение RACK, SLOT и SUBADDR
0	S7-400	RACK = Номер стойки SLOT = Номер слота SUBADDR = Смещение адреса к стартовому адресу
1	S7-300	
2	Распределенный вход/выход (I/O)	
3	Область S5 P	RACK, SLOT и SUBADDR несущественны
4	Область S5 Q	RACK = Номер стойки SLOT = Номер слота кожуха адаптера SUBADDR = Адрес в области S5
5	Область S5 IM3	
6	Область S5 IM4	

22.5 Параметризация модулей

Для параметризации модулей доступны следующие системные функции:

- SFC 54 RD_DPARM
Чтение предопределенных параметров;
- SFC 55 WR_PARM
Запись динамических параметров;
- SFC 56 WR_DPARM
Запись предопределенных параметров;
- SFC 57 PARM_MOD
Параметризация модуля;
- SFC 58 WR_REC
Запись записи (элемента, data record) данных;
- SFC 59 RD_REC
Чтение записи (элемента, data record) данных.

Параметры этих и некоторых других системных функций показаны в таблице 22.4.

Таблица 22.4 Параметры системных функций, используемых для передачи данных

Параметр SFC						Параметр	Объявление	Тип данных	Содержимое, описание
54	55	56	57	58	59	REQ	INPUT	BOOL	«1» = Запрос (операции) записи
54	55	56	57	58	59	IOID	INPUT	BYTE	B#16#54 = Периферийные входы (PI) B#16#55 = Периферийные выходы (PQ)
54	55	56	57	58	59	LADDR	INPUT	WORD	Стартовый адрес модуля
54	55	56	-	58	59	RECNUM	INPUT	BYTE	Номер записи (элемента) данных
54	55	-	-	58	-	RECORD	INPUT	ANY	Запись (элемент) данных
54	55	56	57	58	59	RET_VAL	OUTPUT	INT	Информация об ошибке
54	55	56	57	58	59	BUSY	OUTPUT	BOOL	Если «1», то передача еще выполняется
-	-	-	-	-	59	RECORD	OUTPUT	ANY	Запись (элемент) данных

С помощью вышеупомянутых системных функций могут быть переданы следующие записи данных:

Номер записи	Содержимое для чтения	Содержимое для записи
0	Диагностические данные	Параметры
1	Диагностические данные	Параметры
от 2 до 127	Пользовательские данные	Пользовательские данные
от 128 до 255	Диагностические данные	Параметры

Общие замечания по параметризации модулей

Некоторые S7-модули могут быть параметризованы, то есть в модуле можно установить значения, отличные от значений по умолчанию. Чтобы задать параметры, откройте модуль в утилите конфигурирования аппаратных средств и заполните вкладки диалогового окна. Когда вы передаете объект *System Data* (Системные данные) в контейнере *Blocks* (Блоки) в PLC, вы также пересылаете параметры модуля.

CPU автоматически передает в модуль его параметры в следующих случаях:

- При рестарте;
- Когда модуль был вставлен в конфигурированный слот (S7-400);
- После «ответа» («return») стойки или станции распределенного входа/выхода.

Параметры модулей делятся на статические и динамические параметры. Параметры обоих типов могут устанавливаться автономно в утилите Hardware Configuration. Вы также можете модифицировать динамические параметры во время исполнения программы с помощью вызовов SFC. В процедуре запуска параметры, установленные в модулях при помощи SFC, переписываются параметрами, установленными (и сохраненными в CPU) посредством Hardware Configuration.

Параметры для сигнальных модулей находятся в двух записях данных: статические параметры в записи данных 0, динамические параметры в записи данных 1. Вы можете передать в модуль обе записи данных с помощью SFC 57 PARM_MOD, запись данных 0 или 1 с использованием SFC 56 WR_DPARM и только запись данных 1 при помощи SFC 55 WR_PARM. Записи данных должны находиться в системных блоках данных в CPU.

После параметризации модуля S7-400 заданные значения не вступают в силу до тех пор, пока бит 2 («Operating mode», «Рабочий режим») в байте 2 записи диагностических данных 0 не примет значение «RUN» (может быть прочитан с помощью SFC 59 RD_REC).

Поскольку рассматривается адресация для передачи данных, используйте *наименьший* стартовый адрес модуля (параметр LADDR) совместно с идентификатором, показывающим, определен этот адрес как вход или как выход (параметр IOID). Если вы назначили одинаковый стартовый адрес для областей входов и выходов, то используйте идентификатор для входа. Используйте идентификатор входа/выхода вне зависимости от того, какую операцию вы хотите выполнить, чтение (Read) или запись (Write).

Параметр RECORD типа данных ANY применяется для определения области компонентов BYTE. Это может быть переменная типа ARRAY, STRUCT или UDT (тип, определяемый пользователем), или ANY-указатель типа BYTE (например, P#DBzDBXy.x BYTE nnn). Если вы используете переменную, то она должна быть «полностью» переменной; отдельные компоненты массива или структуры недопустимы.

SFC 54 RD_DPARM

Чтение predetermined параметров

Системная функция SFC 54 RD_DPARM передает запись данных с номером, указанным в параметре RECNUM, из соответствующего системного блока данных SDB в область назначения, определенную в параметре RECORD.

Теперь вы можете, к примеру, модифицировать эту запись данных и записать ее в модуль при помощи функции SFC 58 WR_REC.

SFC 55 WR_PARM

Запись динамических параметров

Системная функция SFC 55 WR_PARM пересылает запись данных, адресованную параметром RECORD, в модуль, определенный параметрами IOID и LADDR. В параметре RECNUM указывается номер записи данных. Необходимо, чтобы запись данных находилась в корректном системном блоке данных SDB, и она должна содержать только динамические параметры.

При инициировании задания SFC считывает всю запись данных; передача может быть распределена на несколько циклов сканирования программы. Во время передачи параметр BUSY установлен в «1».

SFC 56 WR_DPARM

Запись predetermined параметров

Системная функция SFC 56 WR_DPARM передает запись данных с номером, указанным в параметре RECNUM, из соответствующего системного блока данных SDB в модуль, идентифицированный параметрами IOID и LADDR.

Передача может быть распределена на несколько циклов сканирования программы; во время передачи параметр BUSY установлен в «1».

SFC 57 PARM_MOD

Параметризация модуля

Системная функция SFC 57 PARM_MOD пересылает все записи данных, запрограммированные при параметризации модуля в Hardware Configuration.

Передача может быть распределена на несколько циклов сканирования программы; во время передачи параметр BUSY установлен в «1».

SFC 58 WR_REC

Запись записи данных

SFC 58 WR_REC передает запись данных, адресованную параметром RECORD и номером RECNUM, в модуль, задаваемый параметрами IOID и LADDR. «1» в параметре REQ запускает пересылку. При инициировании операции SFC считывает запись данных полностью.

Передача может быть осуществлена за несколько циклов сканирования программы; во время передачи параметр BUSY установлен в «1».

SFC 59 RD_REC

Чтение записи данных

Когда параметр REQ равен «1», SFC 59 RD_REC считывает запись данных, адресованную параметром RECNUM, из модуля и помещает ее в область назначения RECORD. Область назначения должна быть больше или, по крайней мере, равной по размеру записи данных. Если передача завершена без ошибок, параметр RET_VAL содержит число переданных байтов.

Передача может быть распределена на несколько циклов сканирования программы; во время передачи параметр BUSY установлен в «1».

S7-300, выпущенные до февраля 1997 г: SFC считывает из определенной записи данных столько данных, сколько область назначения может вместить. Размер области назначения не может превышать размер записи данных.