

13 SFC для диагностики

13.1 Системная диагностика

CPU поддерживают внутренние данные о состоянии программируемого логического контроллера. С помощью системных диагностических функций Вы можете считывать наиболее важные данные. Некоторые из этих данных можно отображать на устройстве программирования, используя STEP 7.

Вы можете также обращаться к данным, требуемым для диагностики системы в своей программе, используя SFC "RD_SINFO" и "RDSYSST".

13.2 Считывание стартовой информации OB с помощью SFC 6 "RD_SINFO"

Описание

С помощью SFC 6 "RD_SINFO" (read start information [читать стартовую информацию]) Вы можете прочитать стартовую информацию, содержащую следующие сведения:

- Последний вызванный OB, который еще не полностью выполнен и
- Последний OB запуска, который должен быть запущен.

В обоих случаях метка времени отсутствует. Если вызов происходит в OB 100 OB 101 или OB 102, то возвращаются два идентичных сообщения со стартовой информацией.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
RET_VAL	OUTPUT	INT	I, Q, M, D, L	Информация об ошибке
TOP_SI	OUTPUT	STRUCT	D, L	Стартовая информация текущего OB
START_UP_SI	OUTPUT	STRUCT	D, L	Стартовая информация OB запуска, запущенного последним

TOP_SI и START_UP_SI

Выходные параметры TOP_SI и START_UP_SI являются двумя структурами с одинаковыми элементами (см. следующую таблицу).

Элемент структуры	Тип данных	Описание
EV_CLASS	BYTE	<ul style="list-style-type: none"> Биты с 0 по 3: Идентификатор события Биты с 4 по 7: Класс события
EV_NUM	BYTE	Номер события
PRIORITY	BYTE	Номер класса приоритета (значение B#16#FE: ОВ не доступен или заблокирован или не может быть запущен при текущем рабочем режиме)
NUM	BYTE	Номер ОВ
TYP2_3	BYTE	Идентификатор данных 2_3: характеризует информацию, записанную в ZI2_3
TYP1	BYTE	Идентификатор данных 1: характеризует информацию, записанную в ZI1
ZI1	WORD	Дополнительная информация 1
ZI2_3	DWORD	Дополнительная информация 2_3

Примечание

Элементы структуры, перечисленные в таблице и временные переменные ОВ имеют идентичное содержимое.

Обратите внимание на то, что временные переменные отдельных ОВ могут иметь различные имена и различные типы данных. Обратите также внимание на то, что интерфейс вызова каждого ОВ включает в себя дополнительную информацию, содержащую дату и время запроса ОВ.

Биты с 4 по 7 элемента структуры EV_CLASS содержат класс события. Здесь возможны следующие значения:

- 1: Стартовые события из стандартных ОВ
- 2: Стартовые события из ОВ синхронных ошибок
- 3: Стартовые события из ОВ асинхронных ошибок

Структурный элемент PRIORITY передает класс приоритета, относящийся к текущему ОВ.

Кроме этих двух элементов, имеет значение также параметр NUM. NUM содержит номер текущего ОВ или запущенного последним ОВ запуска.

Пример

Пусть последним был вызван и еще не полностью обработан ОВ 80. Пусть последним запущенным ОВ запуска будет ОВ 100.

Следующая таблица показывает соответствие между структурными элементами параметра TOP_SI функции SFC 6 "RD_SINFO" и локальными переменными ОВ 80.

TOP_SI		ОВ 80	
Элемент структуры	Тип данных	Локальная переменная	Тип данных
EV_CLASS	BYTE	OB80_EV_CLASS	BYTE
EV_NUM	BYTE	OB80_FLT_ID	BYTE
PRIORITY	BYTE	OB80_PRIORITY	BYTE
NUM	BYTE	OB80_OB_NUMBR	BYTE
TYP2_3	BYTE	OB80_RESERVED_1	BYTE
TYP1	BYTE	OB80_RESERVED_2	BYTE
ZI1	WORD	OB80_ERROR_INFO	WORD
ZI2_3	DWORD	OB80_ERR_EV_CLASS	BYTE
		OB80_ERR_EV_NUM	BYTE
		OB80_OB_PRIORITY	BYTE
		OB80_OB_NUM	BYTE

Следующая таблица показывает соответствие между структурными элементами параметра START_UP_SI функции SFC 6 "RD_SINFO" и локальными переменными ОВ 100.

START_UP_SI		ОВ 100	
Элемент структуры	Тип данных	Локальная переменная	Тип данных
EV_CLASS	BYTE	OB100_EV_CLASS	BYTE
EV_NUM	BYTE	OB100_STRTUP	BYTE
PRIORITY	BYTE	OB100_PRIORITY	BYTE
NUM	BYTE	OB100_OB_NUMBR	BYTE
TYP2_3	BYTE	OB100_RESERVED_1	BYTE
TYP1	BYTE	OB100_RESERVED_2	BYTE
ZI1	WORD	OB100_STOP	WORD
ZI2_3	DWORD	OB100_STRT_INFO	DWORD

Информация об ошибках

SFC 6 "RD_SINFO" предоставляет только общую, а не специфическую информацию об ошибках. Коды общих ошибок и способы их проверки описаны в разделе Проверка ошибок с помощью выходного параметра RET_VAL в "Общие параметры для SFC".

13.3 Чтение списка состояний системы или подсписка с помощью SFC 51 "RDSYSST"

Описание

С помощью системной функции SFC 51 "RDSYSST" (read system status [читать состояние системы]) читают список состояний системы или частичный список состояний системы.

Чтение запускают, присваивая при вызове SFC 51 входному параметру REQ значение 1. Если состояние системы не может быть считано немедленно, то SFC возвращает в выходном параметре BUSY значение 0. Если BUSY имеет значение 1, то функция чтения еще не завершилась (см. раздел 0).

Примечание

Если Вы вызываете SFC 51 "RDSYSST" в ОБ диагностического прерывания с SSL-ID W#16#00B1, или W#16#00B2, или W#16#00B3 и обращаетесь к модулю, который инициировал диагностическое прерывание, то состояние системы читается немедленно.

С помощью системной функции SFC 51 "RDSYSST" передаются только полные записи данных.

Системные ресурсы

Если Вы запускаете несколько асинхронных функций чтения (задания с SSL_ID W#16#00B4, и W#16#4C91, и W#16#4092, и W#16#4292, и W#16#4692, и, возможно, W#16#00B1, и W#16#00B3) одну за другой через короткие интервалы времени, то операционная система гарантирует, что все задания на чтение выполняются и что они не создают помех друг для друга. Если достигаются пределы системных ресурсов, то это отображается в RET_VAL. Вы можете исправить эту ситуацию нерегулярной ошибкой, повторив задание.

Максимальное число "одновременно" активированных заданий SFC 51 зависит от CPU. Вы найдете эту информацию в /70/ и /101/.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
REQ	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L, константа	REQ=1: запускает обработку.
SSL_ID	INPUT	WORD	I, Q, M, D, L, константа	SSL-ID - идентификатор списка состояний системы или частичного списка, который нужно считать
INDEX	INPUT	WORD	I, Q, M, D, L, константа	Тип или номер объекта в частичном списке.
RET_VAL	OUTPUT	INT	I, Q, M, D, L	Если при выполнении SFC происходит ошибка, то параметр RET_VAL содержит код ошибки.
BUSY	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	TRUE: Чтение еще не завершилось.
SSL_HEADER	OUTPUT	STRUCT	D, L	См. ниже.
DR	OUTPUT	ANY	I, Q, M, L, D	Целевая область для прочитанного списка SSL или для прочитанного частичного списка SSL: <ul style="list-style-type: none"> Если Вы считали информацию только заголовка списка SSL, то Вы должны оценивать не DR, а только SSL_HEADER. В противном случае, произведение LENGTHDR и N_DR показывает, сколько байтов были введены в DR.

SSL_HEADER

Параметр SSL_HEADER является структурой, определенной следующим образом:

```

SSL_HEADER: STRUCT
    LENGTHDR: WORD
    N_DR:     WORD
END_STRUCT

```

LENGTHDR - это длина записи данных списка SSL или частичного списка SSL.

- Если Вы считали информацию только заголовка списка SSL, то N_DR содержит количество принадлежащих ему записей данных.
- В противном случае N_DR содержит количество записей данных, переданных в область назначения.

Информация об ошибках

Код ошибки (W#16#...)	Характеристика
0000	Ошибок нет.
0081	Поле результата слишком короткое. (Тем не менее, передается столько записей данных, сколько возможно. Заголовок SSL указывает это количество).
7000	Первый вызов с REQ=0: Передача данных не активна; BUSY имеет значение 0.
7001	Первый вызов с REQ=1: Передача данных запущена; BUSY имеет значение 1.
7002	Промежуточный вызов (REQ не имеет значения): Передача данных уже активна; BUSY имеет значение 1.
8081	Поле результата слишком короткое (недостаточно места для одной записи данных).
8082	SSL_ID неверен или неизвестен в CPU или SFC.
8083	Неправильный или неразрешенный INDEX.
8085	Из-за проблемы в системе информация в настоящее время недоступна (например, из-за недостатка ресурсов).
8086	Запись данных не может быть прочитана из-за системной ошибки (шина, модули, операционная система).
8087	Запись данных не может быть прочитана, потому что модуль не существует или не выдает квитирования.
8088	Запись данных не может быть прочитана, потому что фактический идентификатор типа отличается от ожидаемого идентификатора типа.
8089	Запись данных не может быть прочитана, потому что модуль не обладает диагностическими свойствами или не поддерживается запись данных.
80A2	Ошибка протокола DP (ошибка уровня 2) (нерегулярная ошибка).
80A3	Ошибка протокола DP у пользовательского интерфейса / пользователя (нерегулярная ошибка).
80A4	Ошибка связи в коммуникационной шине (ошибка происходит между CPU и внешним интерфейсным модулем DP).
80C5	Децентрализованная периферия недоступна (нерегулярная ошибка).
80C6	Передача записи данных прекратилась из-за прерывания класса приоритета (рестарт или фоновый режим).
80D2	Запись данных не может быть считана, т.к. модуль не имеет средств диагностики.
8хуу	Информация об общих ошибках, см. Проверка ошибок с помощью выходного параметра RET_VAL

SSL_ID

Примечание

По поводу отдельных списков, которые можно считывать с помощью SFC 51 "RDSYSST", обратитесь

- к **/70/** для S7-300
- к следующей таблице для S7-400.

SSL_ID (W#16#...)	Частичный список	INDEX (W#16#...)
	Идентификатор (ID) модуля	
0111	Одна идентифицирующая запись данных	
	Идентификация модуля	0001
	Идентификация основного комплекта оборудования	0006
	Идентификация основного комплекта оборудования	0007
	Характеристики CPU	
0012	Все характеристики	Не имеет значения
0112	Характеристики одной группы	
	Процессор MC7	0000
	Система времени	0100
	Поведение системы	0200
	Описание языка MC7	0300
	Доступность SFC 87 и SFC 88	0400
0F12	Информация только заголовка частичного списка SSL	Не имеет значения
	Области памяти пользователя	
0113	Одна запись данных для указанной области памяти	
	Рабочая память	0001
	Системные области	
0014	Записи данных всех системных областей	Не имеет значения
0F14	Информация только заголовка частичного списка SSL	Не имеет значения
	Типы модулей	
0015	Записи данных всех типов модулей	Не имеет значения
	Состояние светодиодов модулей (не может считываться из всех CPU, см. /102 /).	

SSL_ID (W#16#...)	Частичный список	INDEX (W#16#...)
0019	Состояние всех светодиодов	Не имеет значения
0F19	Информация только заголовок частичного списка SSL	Не имеет значения
	Идентификация одного компонента	
001C	Идентификация всех компонентов	Не имеет значения
011C	Идентификация одного компонента	
	Наименование системы автоматического управления	0001
	Наименование модуля	0002
	Системный идентификатор (ID) модуля	0003
	Ввод копирайта	0004
	Серийный номер модуля	0005
	Наименование типа модуля	0007
	Производитель и профиль модуля CPU	0009
	Локальное обозначение модуля	000B
021C	Идентификация всех компонентов в CPU Н-системы	Номер стойки
031C	Идентификация одного компонента во всех резервных CPU Н-системы	Индекс
0F1C	Только информация заголовок SSL списка	Не имеет значения
	Состояние прерывания	
0222	Запись данных указанного прерывания	Номер ОВ
	Назначение разделов области отображения процесса и CPU	
0025	Назначение всех разделов области отображения процесса в ОВ-блоках	Не имеет значения
0125	Назначение разделов области отображения процесса соответствующему ОВ-блоку	Номер области отображения процесса
0225	Назначение ОВ-блока соответствующим разделам области отображения процесса	Номер ОВ
0F25	Только информация заголовок SSL списков	Не имеет значения
	Данные о состоянии связи	
0132	Данные о состоянии одного устройства связи	
	Диагностика	0005
	Система времени	0008
0232	Данные о состоянии одного устройства связи	
	Уровень защиты CPU и параметры настройки операторского управления	0004

SSL_ID (W#16#...)	Частичный список	INDEX (W#16#...)
	Групповая информация H CPU	
0071	Информация о текущем состоянии H-системы	Не имеет значения
0F71	Информация только заголовка частичного списка SSL	Не имеет значения
	Состояние светодиодов модулей (может считываться не из всех CPU, см. /102 /).	
0174	Состояние светодиода	LED ID
	Подключенные ведомые (slave) DP-устройства в H-системе	
0C75	Состояние связи между H-системой и подключенным ведомым (slave) DP-устройством	Диагностический адрес интерфейса подключенного ведомого (slave) DP-устройства
	Системная информация ведущего (master) DP-устройства	
0090	Информация о системах ведущих DP-устройств, которые известны CPU	0000
0190	Информация о системе ведущего DP-устройства	ID системы ведущего DP-устройства
0F90	Информация только заголовка частичного списка SSL	0000
	Информация о состоянии модуля (передается не более 27 записей данных)	
0091	Информация о состоянии всех вставленных модулей / субмодулей	Не имеет значения
0191	Информация о состоянии всех не деактивированных модулей / стоек с некорректным идентификатором типа	Не имеет значения
0291	Информация о состоянии всех неисправных и не деактивированных модулей	Не имеет значения
0391	Информация о состоянии всех недоступных модулей	Не имеет значения
0591	Информация о состоянии всех субмодулей главного модуля	Не имеет значения
0991	Информация о состоянии всех субмодулей главного модуля в указанной стойке	Идентификатор стойки или master-системы DP
0C91	Информация о состоянии модуля в центральной конфигурации или модуля, подключенного к встроенному коммуникационному процессору DP	Логический базовый адрес
4C91	Информация о состоянии модуля, подключенного к внешнему коммуникационному процессору DP	Логический базовый адрес

SSL_ID (W#16#...)	Частичный список	INDEX (W#16#...)
0D91	Информация о состоянии всех модулей в указанной стойке / станции DP	Идентификатор (ID) стойки или ведущей (master) DP-системы или ID ведущей DP-системы и номер станции
0E91	Информация о состоянии всех назначенных модулей	Не имеет значения
	Информация о состоянии стойки / станции	
0092	Ожидаемое состояние стойки в центральной конфигурации / станций ведущей (master) DP - системы	0 / ID ведущей (master) DP -системы
4092	Ожидаемое состояние станций ведущей (master) DP -системы, подключенной к внешнему DP - интерфейсу	ID ведущей (master) DP-системы
0192	Состояние активации станций ведущей (master) DP-системы, подключенной с помощью интегрированного DP-интерфейса	ID ведущей (master) DP-системы
0292	Текущее состояние стойки в центральной конфигурации / станций ведущей (master) DP - системы	0 / ID ведущей (master) DP -системы
4292	Текущее состояние станций ведущей (master) DP-системы, подключенной через внешний DP-интерфейсный модуль	ID ведущей (master) DP -системы
0392	Состояние резервных батарей в стойке / в модульной стойке CPU после отказа по крайней мере одной батареи	0
0492	Состояние общего резервного батарейного питания всех стоек / модульных стоек CPU	0
0592	Состояние 24-вольтового питания всех стоек / модульных стоек CPU	0
0692	Диагностическое состояние стоек расширения в центральной конфигурации / станций ведущей (master) DP-системы, подключенной через встроенный DP-интерфейсный модуль	0 / ID ведущей (master) DP-системы
4692	Диагностическое состояние станций ведущей (master) DP-системы, подключенной через внешний DP-интерфейсный модуль	ID ведущей (master) DP-системы
	Дополнительная информация о ведущей (master) DP-системе	
0195	Дополнительная информация о ведущей (master) DP-системе	ID ведущей (master) DP-системы
0F95	Информация только заголовка частичного списка SSL	0000

SSL_ID (W#16#...)	Частичный список	INDEX (W#16#...)
	Диагностический буфер (максимум 21 запись данных)	
00A0	Все записи, которые могут быть доступны в текущем активном режиме работы	Не имеет значения
01A0	Самые последние записи, количество задается в индексе	Количество
0FA0	Информация только заголовка частичного списка SSL	Не имеет значения
	Диагностические данные модулей	
00B1	Первые четыре диагностических байта одного модуля (запись данных 0)	Логический базовый адрес
00B2	Все диагностические данные одного модуля (не больше 220 байтов, запись данных 1) (кроме DP-модулей)	Стойка, слот
00B3	Все диагностические данные одного модуля (не больше 220 байтов, запись данных 1)	Логический базовый адрес
00B4	Диагностические данные ведомого (slave) DP-устройства	Конфигурированный диагностический адрес

13.4 Запись диагностического события, определенного пользователем, в диагностический буфер с помощью SFC 52 "WR_USMSG"

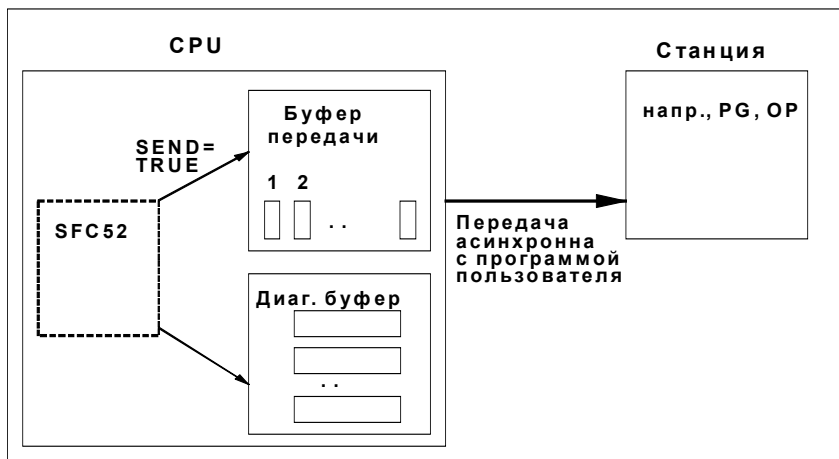
Описание

С помощью SFC 52 "WR_USMSG" (write user element in diagnosis buffer [записать элемент пользователя в диагностический буфер]) определенное пользователем диагностическое событие записывается в диагностический буфер. Кроме того, Вы можете передать соответствующее диагностическое сообщение всем зарегистрированным для этой цели станциям (путем установки для входного параметра SEND = TRUE (ИСТИНА)). Если появляется ошибка, то выходной параметр RET_VAL предоставляет информацию об ошибке.

Передача определенного пользователем диагностического сообщения

Определенное пользователем диагностическое событие записывается в буфер диагностики с помощью SFC 52. Вы можете также передать соответствующее диагностическое сообщение всем зарегистрированным для этой цели станциям. Тогда определенное пользователем диагностическое сообщение записывается в буфер передачи и оттуда автоматически передается зарегистрированным для этого станциям.

Вы можете проверить, возможна ли в данный момент передача определенных пользователем диагностических сообщений. Для этого вызовите SFC 51 "RDSYSST" с параметрами SSL_ID = W#16#0132 и INDEX = W#16#0005. Четвертое слово полученной записи данных показывает, возможна в данный момент передача (1) или нет (0).



Переполнение передающего буфера

Запись диагностического сообщения в буфер передачи может происходить только тогда, когда буфер передачи не заполнен. Количество записей, которое может быть сделано в буфере передачи, зависит от типа используемого CPU.

Если буфер передачи полон, то:

- диагностическое событие вносится, тем не менее, в диагностический буфер,
- в параметре RET_VAL указывается, что буфер передачи заполнен (RET_VAL = W#16#8092).

Станция не зарегистрирована

Если должно передаваться определенное пользователем диагностическое сообщение (SEND = TRUE (ИСТИНА)), и ни одна станция не зарегистрирована, то

- определенное пользователем диагностическое событие вносится в диагностический буфер,
- параметр RET_VAL указывает, что нет зарегистрированных станций (RET_VAL = W#16#8091 или W#16#8091. Значение W#16#8091 появляется у CPU более старых версий).

Общая структура

Элемент в диагностическом буфере имеет следующую структуру:

Байт	Содержимое
1 и 2	Идентификатор (ID) события
3	Класс приоритета
4	Номер OB
5 и 6	Резерв
7 и 8	Дополнительная информация 1
9, 10, 11 и 12	Дополнительная информация 2
13 ... 20	Отметка времени

Идентификатор (ID) события

Каждому событию поставлен в соответствие ID события.

Дополнительная информация

Это дополнительная информация о событии. Дополнительная информация может быть различна для каждого события. Когда Вы создаете диагностическое событие, то Вы можете сами определить содержание этих записей.

Когда Вы посылаете определенное пользователем диагностическое сообщение, Вы можете встроить дополнительную информацию в текст сообщения (относящийся к идентификатору события) в качестве сопутствующего значения.

Отметка времени

Отметка времени имеет тип Date_and_Time.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
SEND	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L, константа	Разрешение передачи определенного пользователем диагностического сообщения всем зарегистрированным станциям
EVENTN	INPUT	WORD	I, Q, M, D, L, константа	Идентификатор (ID) события, назначаемый пользователем. ID не назначается сервером сообщений.
INFO1	INPUT	ANY	I, Q, M, D, L	Дополнительная информация длиной в 1 слово
INFO2	INPUT	ANY	I, Q, M, D, L	Дополнительная информация длиной в 2 слова
RET_VAL	OUTPUT	INT	I, Q, M, D, L	Информация об ошибках

SEND

Если SEND = TRUE (ИСТИНА), определенное пользователем диагностическое сообщение передается всем зарегистрированным станциям. Сообщение передается только тогда, когда станция зарегистрирована, и если буфер передачи не полон. Передача элемента асинхронна по отношению к программе пользователя.

EVENTN

Параметр EVENTN содержит идентификатор (ID) определенного пользователем события. Вы можете вводить идентификаторы событий вида W#16#8xyz, W#16#9xyz, W#16#Axyz, W#16#Bxyz.

Идентификаторы в форматах W#16#8xyz и W#16#9xyz принадлежат заранее определенным событиям, идентификаторы в форматах W#16#Axyz и W#16#Bxyz принадлежат свободно определяемым событиям.

Поступающее событие отмечается с помощью x = 1, уходящее событие – с помощью x = 0. У событий в классе A и B "yz" – это номер, назначенный сообщению в конфигурации сообщений, в шестнадцатеричном формате.

Структура ID события объяснена в разделе 26.1.

INFO1

Параметр INFO1 содержит информацию длиной в одно слово. Для INFO1 допустимы следующие типы данных:

- WORD
- INT
- ARRAY [0 to 1] OF CHAR

Вы можете встроить параметр INFO1 в текст сообщения как сопутствующее значение и, таким образом, добавить к сообщению новейшую информацию.

INFO2

Параметр INFO2 содержит информацию длиной в два слова. Для INFO2 допустимы следующие типы данных:

- DWORD
- DINT
- REAL
- TIME
- ARRAY [0 to 3] OF CHAR

Вы можете встроить параметр INFO2 в текст сообщения как сопутствующее значение и, таким образом, добавить к сообщению новейшую информацию.

Информация об ошибках

Код ошибки (W#16#...)	Объяснение
0000	Нет ошибки
0091	Нет зарегистрированных станций (в диагностический буфер вносится диагностическое событие)
8083	Недопустимый тип данных INFO1
8084	Недопустимый тип данных INFO2
8085	EVENTN недопустим
8086	Недопустимая длина INFO1
8087	Недопустимая длина INFO2
8091	(Этот код ошибки появляется только у старых версий CPU). Нет зарегистрированных станций (в диагностический буфер вносится диагностическое событие).
8092	Передача в данный момент невозможна, буфер передачи полон (в диагностический буфер вносится диагностическое событие).
8хуу	Информация об общих ошибках, см. Проверка ошибок с помощью выходного параметра RET_VAL

13.5 Определение времени выполнения программы OB с помощью SFC 78 "OB_RT"

Описание

С помощью SFC 78 "OB_RT" Вы можете определять время выполнения (runtime) для отдельных OB в разные периоды времени.

Примечание

SFC 78 возвращает последние записанные значения времени для определенных OB, независимо от того, загружен этот OB или нет в настоящее время. Данные SFC 78 не уничтожаются и не перезаписываются, но сбрасываются после перезапуска ("теплый" - "warm" запуск).

Параметры

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
OB_NR	INPUT	INT	I, Q, M, D, L	Номер OB, последние значения времени которого запрашиваются. Допустимые номера - это все номера OB, сконфигурированные для Вашего CPU, кроме OB 121 и OB 122. Время, затраченное на обработку синхронных ошибок, включается в общее время, требуемое для обработки OB, в котором возникла ошибка. Задание номера блоков OB 121 и 122, а также блоков, которые не сконфигурированы для CPU, приведет к сообщению об ошибке. Если OB_NR=0, то будут пересылаться данные OB, который вызвал SFC. Когда SFC78 вызывается в OB 121 или в OB 122 и OB_NR=0, то выводятся все значения времени запуска OB, включая значения времени для OB 12x.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
RET_VAL	OUTPUT	INT	I, Q, M, D, L	Если при обработке этой функции происходит ошибка, то возвращаемое значение содержит код ошибки. Иначе, RET_VAL содержит номер OB, для которого эти данные запрошены.
PRIO	OUTPUT	INT	I, Q, M, D, L	Приоритетный класс OB выводится в параметре PRIO
LAST_RT	OUTPUT	DINT	I, Q, M, D, L	<p>Время выполнения (в микросекундах) для самого последнего выполнения заданного OB. Если в текущий момент обрабатывается OB, для которого запрошено время выполнения, то после первого вызова SFC 78 во время выполнения нужного OB LAST_RT выводит последнее общее время выполнения OB.</p> <p>С каждым последующим вызовом SFC 78 во время выполнения нужного OB, параметр LAST_RT</p> <ul style="list-style-type: none"> показывает DW#16#FFFF FFFF, если требуемый OB уже вызвал SFC 78 (если OB_NR=0). показывает последнее время выполнения OB, если этот OB не вызывал SFC 78 с OB_NR=0. <p>Примечание: Время обработки прерываний, вызванных блоками OB с более высоким приоритетом, не включаются в значения LAST_RT.</p>

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
LAST_ET	OUTPUT	DINT	I, Q, M, D, L	<p>Временной интервал (в микросекундах) между вызовом и окончанием выполнения заданного OB, и именно для последней законченной обработки определенного OB. Если в текущий момент обрабатывается OB, для которого запрошено время выполнения, то после первого вызова SFC 78 во время выполнения нужного OB параметр LAST_ET выводит LAST_ET временной интервал между последним завершенным вызовом OB и окончанием обработки заданного OB. С каждым последующим вызовом SFC 78 во время выполнения нужного OB, параметр LAST_ET</p> <ul style="list-style-type: none"> показывает DW#16#FFFF FFFF, если требуемый OB уже вызвал SFC 78 (если OB_NR=0). показывает временной интервал между последним завершенным вызовом OB и окончанием обработки заданного OB, если этот OB не вызывал SFC 78 с OB_NR=0. <p>Примечание: Время обработки прерываний, вызванных блоками OB с более высоким приоритетом, включаются в значения LAST_ET.</p>
CUR_T	OUTPUT	DINT	I, Q, M, D, L	<p>Время запроса OB (относительное время в микросекундах) выполняемого в текущее время OB.</p> <p>CUR_T = 0, если заданный OB не обрабатывается.</p> <p>Примечание: Системное время - значение счетчика, который считает от 0 до 2.147.483.647 (микросекунд). Счетчик сбрасывается после переполнения.</p>

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
CUR_RT	OUTPUT	DINT	I, Q, M, D, L	Законченное время выполнения (микросекунд) заданного OB. CUR_RT = 0, если OB еще не обработан. После обработки данные параметра пересылаются в LAST_RT, а CUR_RT сбрасывается в 0. Примечание: Время обработки прерываний, вызванных блоками OB с более высоким приоритетом, не включаются в значения CUR_RT.
CUR_ET	OUTPUT	DINT	I, Q, M, D, L	Время, прошедшее с момента вызова заданного и в настоящий момент обрабатываемого OB (в микросекундах) (runtime). CUR_ET = 0, если OB еще не обработан. После обработки данные параметра пересылаются в LAST_ET, а CUR_ET сбрасывается в 0. Примечание: Время обработки прерываний, вызванных блоками OB с более высоким приоритетом, включаются в значения CUR_ET.
NEXT_ET	OUTPUT	DINT	I, Q, M, D, L	Если последующие вызовы данного OB создают очередь до завершения текущего запроса, то параметр NEXT_ET показывает время до запуска - время между текущим временем и временем следующего запроса (в микросекундах) NEXT_ET = 0, если не будет других событий запуска, кроме очередных или обрабатываемых для данного OB. WinLC RTX не использует этот параметр. Примечание: Время обработки прерываний, вызванных блоками OB с более высоким приоритетом, включаются в значения NEXT_ET.

Значение времени включает в себя также время выполнения для любых вложенных обработок прерываний синхронных ошибок (OB 121, OB 122).

Примечание

Если Вы задаете номер OB в параметре OB_NR, который находится в динамических данных проекта в CPU, без вызова OS соответствующего OB, или если Вы не загрузили его в CPU, то параметр RET_VAL содержит определенный номер OB, параметр PRIO содержит заданное (если требуется, по умолчанию) значение приоритета для определенного OB и LAST_RT содержит значение DW#16#FFFF FFFF.

Информация об ошибках

Класс события Код ошибки	Пояснение
1 ... 102	Номер OB, которому пересылается информация.
W#16#8080	Параметр OB_NR содержит некорректное значение.
W#16#8хуу	Информация об общих ошибках, см. Проверка ошибок с помощью выходного параметра RET_VAL

13.6 Запрос данных фактического состояния соединений с помощью SFC 87 "C_DIAG"

Описание

С помощью SFC 87 "C_DIAG" Вы можете определить фактическое состояние всех S7-соединений и всех текущих возможных S7-соединений (или их отдельных связей).

Соответствующая проверка данных этих соединений позволяет Вам, распознать отказы S7-соединений, наличие фактических S7-соединений и в случае возникновения проблемы получить сообщение для системы управления и в системе визуализации. Контролируемые соединения могут быть как соединениями между отдельными автоматизированными системами так и связью автоматизированной системы с системой управления или с системой визуализации.

Примечание

Изменения в состоянии операционной системы CPU типа: RUN -> STOP -> RUN не влияют на состояние сконфигурированных соединений.

Исключение: Если Н-станция переключается из состояния резервированной системы (Redundant) в состояние остановки (Stop), то отдельные связи всех отказоустойчивых соединений с резервным CPU (standby CPU) разрываются.

С другой стороны, после сбоя системы питания все сконфигурированные связи будут восстанавливаться, и это изменит состояние соединений. В первый раз функция SFC 87 вызывается во время или после запуска, при этом информация о соединениях будет различной - в зависимости от того, каков был предыдущий рабочий режим CPU: STOP (СТОП) или POWER OFF (ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ).

Рабочий режим

SFC 87 "C_DIAG" является асинхронной функцией, что означает, что во время ее выполнения могут произойти несколько вызовов.

Запускайте задание вызовом SFC 87 с параметром REQ = 1.

Если задание может немедленно выполняться, SFC возвращает значение 0 в выходном параметре BUZY. Если BUZY = 1, это означает, что задание все еще активно.

В каких случаях вызывается SFC87?

Для распознавания сбоев S7-соединений вызывайте SFC 87 в ОБ циклического прерывания с циклом запуска, например, 10 секунд под управлением операционной системы.

Так как состояние соединения обычно не изменяется, то имеет смысл копировать данные о состоянии соединения в программе пользователя с соответствующим циклом только, если состояние соединения изменилось после последнего вызова (вызывайте функцию с параметром MODE=B#16#02, см. ниже).

Как вызывается SFC 87?

Функция SFC 87 "C_DIAG" имеет 4 рабочих режима, которые показаны в таблице, см. ниже.

MODE (B#16#...)	SFC копирует данные о соединении в программу пользователя	SFC передает подтверждение информации операционной системе
00	Нет	Да
01	Да	Да
02	<ul style="list-style-type: none"> Да, если произошли изменения в данных о соединении Нет, если нет изменений в данных о соединении 	Да
03	Да	Нет

Изменение состояния данных о соединении со времени последнего вызова SFC 87 (при MODE = B#16#00, 01 или 02) сопровождаются передачей подтверждающей информацией операционной системе.

Примечание

Если Вы обрабатываете SFC 87 в ОБ циклического прерывания в режиме "копирование по условию" ("Conditional Copying") (MODE = B#16#02), Вы должны убедиться, что нет никаких инициализированных значений в области назначения после холодного старта CPU. Вы можете выполнить это в ОБ 102 единичным вызовом SFC 87 в режиме "безусловное копирование с подтверждением" ("Unconditional Copying with Acknowledgement") (MODE = B#16#01).

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
REQ	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L, константа	Управляющий параметр для запроса на активацию с значением REQ = 1: начать выполнение задания, если задание еще не выполняется.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Характеристика
MODE	INPUT	BYTE	I, Q, M, D, L, константа	<p>Назначение задания:</p> <p>Возможные значения</p> <ul style="list-style-type: none"> • В#16#00: SFC не копирует данные о соединении, но передает подтверждающую информацию операционной системе. • В#16#01: вне зависимости от наличия изменения в состоянии соединения SFC копирует всю информацию о соединении в программу пользователя, и передает подтверждающую информацию операционной системе. • В#16#02: только при наличии изменения в состоянии соединения SFC копирует данные о соединении в программу пользователя (если изменений нет, то данные не копируются), и в любом случае передает подтверждающую информацию операционной системе. • В#16#03: вне зависимости от наличия изменения в состоянии соединения SFC копирует всю информацию о соединении в программу пользователя, но не передает подтверждающую информацию операционной системе.
RET_VAL	OUTPUT	INT	I, Q, M, D, L	Возвращаемое значение (код ошибки или состояние задания).
BUSY	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	BUSY = 1: Задание пока не завершено.
N_CON	OUTPUT	INT	I, Q, M, D, L	<p>Индекс последней структуры в CON_ARR при условии, что значения .DIS_PCON или .DIS_CON имеют значение TRUE (ИСТИНА). Так в программе пользователя необходимо проверять только первые элементы N_CON CON_ARR.</p> <p>Примечание: Первая структура в поле CON_ARR имеет индекс (index) 1.</p>
CON_ARR	OUTPUT	ANY	I, Q, M, D, L	Область назначения для размещения данных о соединениях. Разрешен только тип данных BYTE. Структура назначается каждому соединению. Выберите размер области назначения, в котором можно разместить все структуры, даже максимальное число возможных соединений для Вашего CPU.

Организация области назначения CON_ARR

Область назначения - это поле структуры. Структура назначается каждому соединению.

Первоначально область не требует значений массива и может содержать произвольные данные между двумя истинными данными для соединений.

Соединения не сортируются по ссылкам на соединения.

Примечание

Консистентность данных о соединении обеспечена, если Вы копируете данные соединения из операционной системы в область назначения.

Организация структуры

Параметры	Тип данных	Описание
CON_ID	WORD	Ссылка на соединение, которую Вы должны назначить в NETPRO для данного соединения. W#16#FFFF: неверное назначение, т.е., соединение не сконфигурировано. Если CON_ARR[i].DIS_PCON или CON_ARR[i].DIS_CON (см. ниже) установлено, то данное соединение было переконфигурировано или удалено после последнего вызова SFC 87.
STAT_CON	BYTE	Фактическое состояние S7-соединения Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> • B#16#00: S7-соединение не установлено • B#16#10: Резервированное S7-соединение не установлено • B#16#01: S7-соединение устанавливается • B#16#11: Резервированное S7-соединение в настоящее время устанавливается • B#16#02: S7-соединение установлено • B#16#12: Резервированное S7-соединение установлено, но оно неактивно • B#16#13: Резервированное S7-соединение установлено
PROD_CON	BYTE	Число отдельных соединений в рабочем соединении. Возможные значения: 0, 1, 2, 3.
STBY_CON	BYTE	Число отдельных соединений в резервном соединении (B#16#FF: нет резервного соединения) Возможные значения: 0, 1, 2, 3. Примечание: Только резервированное (redundant) соединение может иметь резервное (standby) соединение.

Параметры	Тип данных	Описание
DIS_PCON	BOOL	<p>Переходы W#16#12 -> W#16#13 и W#16#13 -> W#16#12 CON_ARR[i].STAT_CON после последнего вызова SFC устанавливают параметр CON_ARR[i].DIS_PCON в 1. Все другие изменения состояния связи не изменяют CON_ARR[i].DIS_PCON.</p> <p>Примечание:</p> <ul style="list-style-type: none"> Если MODE = B#16#01 и B#16#02, то системный бит, связанный с DIS_PCON сбрасывается, когда данные о соединениях копируются в область назначения. Если MODE = B#16#03 то системный бит, связанный с DIS_PCON остается неизменным.
RES0	BYTE	Резерв (B#16#00)
RES1	BYTE	Резерв (B#16#00)

Информация об ошибках

Код ошибки (W#16#...)	Объяснение
0000	<ul style="list-style-type: none"> MODE =B#16#00, 01 или 02: нет изменений в состоянии соединений (элемент структуры STAT_CON) после последнего вызова. Вызов был обработан без ошибки. MODE =B#16#03: процедура копирования была выполнена без ошибки.
0001	<ul style="list-style-type: none"> MODE =B#16#00, 01 или 02: произошли изменения в состоянии (элемент структуры STAT_CON) по крайней мере одного из соединений после последнего вызова. Задание было выполнено без ошибки. MODE =B#16#03: RET_VAL W#16#0001 не возможно:
7000	Первый вызов при REQ=0. Задание, определенное в параметре MODE, не может быть выполнено. Параметр BUSY имеет значение 0.
7001	Первый вызов при REQ=1. Задание, определенное в параметре MODE, должно быть инициировано. Параметр BUSY имеет значение 1.
7002	Промежуточный вызов (REQ не имеет значения). Задание все еще выполняется. Параметр BUSY имеет значение 1.
8080	Неверное значение параметра MODE.
8081	Неверное значение параметра CON_ARR.
8082	Размер в параметре CON_ARR слишком мал. SFC не копирует данные в область назначения.
8хуу	Информация об общих ошибках, см. Проверка ошибок с помощью выходного параметра RET_VAL

13.7 Идентификация топологии шины системы ведущего DP-устройства с помощью SFC 103 "DP_TOPOL"

Описание

Вы можете вызвать функцию SFC 103 "DP_TOPOL" для диагностических репитеров (diagnostics repeaters) для инициации идентификации шинной топологии выбранной системы ведущего DP-устройства (DP master system). Все диагностические репитеры, подключенные к системе ведущего DP-устройства (DP master system), становятся доступными (могут быть адресованы), когда вызывается SFC 103.

Примечание

В любое данное время может быть идентифицирована топология только одной системы ведущего DP-устройства (DP master system).

Идентификация топологии является необходимым условием для детального отображения местонахождения ошибки в строке сообщения об ошибке. После внесения добавлений или других изменений в физической структуре системы ведущего DP-устройства (DP master system), необходимо вновь идентифицировать топологию с помощью функции SFC 103.

К изменениям в физической структуре системы ведущего DP-устройства относятся:

- Изменение длин кабелей
- Добавление или удаление узлов или компонентов с функцией репитера (repeater function)
- Изменение адресов узлов

Каждый диагностический репитер (diagnostics repeater) вводит результирующие данные (result) (PROFIBUS-адрес всех узлов и их абсолютные расстояния до диагностического репитера) в топологическую таблицу (topology table). Вы можете считывать эти значения в STEP 7.

Мы рекомендуем вызывать SFC 103 в OB1 или в OB таймерного прерывания (watchdog interrupt). S7-300 не допускает такие вызовы ни в одном OB запуска.

SFC 103 записывает сообщения об ошибках, возвращаемые диагностическими репитерами в выходные параметры DPR и DPR1 пока SFC выполняется. Если несколько диагностических репитеров в выбранной системе ведущего DP-устройства (DP master system) сообщает об ошибке, то SFC выводит в DPR и DPR1 информацию, относящуюся только к тому диагностическому репитеру, который первым послал сообщение об ошибке. Вызовите SFC 13 "DPNRM_DG" или используйте STEP 7, чтобы считать полную диагностическую информацию. Значения в DPR и DPR1 имеют сигнал NULL, если диагностические репитеры не сообщали об ошибках.

Если необходимо вновь запустить проверку топологии шины после исправления ошибки, то Вы должны сначала выполнить сброс SFC 103. Для этого вызовите SFC со значениями параметров REQ = 0 и R = 1.

Принцип работы

Функция SFC 103 "DP_TOPOL" работает асинхронно, что означает, что для ее выполнения требуется несколько вызовов SFC. Вызывайте SFC 103 с параметром REQ = 1 для инициализации процесса идентификации топологии DP-шины и с R=1 - для прерывания этого процесса.

Состояние (статус) задания индицируется в выходных параметрах RET_VAL и BUSY, см. также материал по значениям параметров REQ, RET_VAL и BUSY для асинхронно работающих SFC.

Примечание

Процесс идентификации топологии шины может потребовать несколько минут.

Идентификация задания

Входной параметр DP_ID определяет запрос.

При повторном вызове SFC 103 "DP_TOPOL" до завершения предыдущего цикла идентификации шины, последующая реакция SFC зависит от того, является ли новый вызов таким же как предыдущий: Если параметр DP_ID соответствует заданию, которое все еще не завершено, то вызов SFC интерпретируется как часть последовательности вызовов и значение W#16#7002 выводится в параметр RET_VAL. Если этот вызов - новое задание, то CPU игнорирует его.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Описание
REQ	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L, constant	REQ=1: Инициация процесса идентификации шинной топологии
R	INPUT	BOOL	I, Q, M, D, L, constant	R=1: Прерывание процесса идентификации шинной топологии
DP_ID	INPUT	INT	I, Q, M, D, L, constant	Идентификатор ID системы ведущего DP-устройства (DP master system), топология шины которого должна быть идентифицирована
RET_VAL	OUTPUT	INT	I, Q, M, D, L	Возвращаемое значение будет содержать код ошибки, если ошибка произошла во время выполнения функции.

Параметр	Описание	Тип данных	Область памяти	Описание
BUSY	OUTPUT	BOOL	I, Q, M, D, L	BUSY=1: Процесс идентификации шинной топологии не закончен.
DPR	OUTPUT	BYTE	I, Q, M, D, L	PROFIBUS-адрес диагностического репитера (diagnostics repeater), который выдал сообщение об ошибке
DPRI	OUTPUT	BYTE	I, Q, M, D, L	<p>Проверяемый сегмент диагностического репитера (diagnostics repeater), который выдал сообщение об ошибке:</p> <ul style="list-style-type: none"> бит 0 = 1: ошибка в сети DP2 бит 1 = 1: ошибка в сети DP3 бит 4 = 1: временное (temporary) нарушение в сети DP3 бит 5 = 1: постоянное (permanent) нарушение в сети DP3
<p>Постоянные ошибки (Permanent errors): Система обнаруживает постоянные ошибки в сети (permanent network errors), которые препятствуют успешному проведению идентификации топологии. Вы можете считать диагностическую информацию с помощью SFC 13 "DPNRM_DG" или STEP 7, что позволит Вам получить диагностическую информацию в деталях.</p> <p>Временные ошибки (Temporary errors): Система обнаружила временные ошибки в сети (temporary network errors), которые препятствуют успешному проведению идентификации топологии. Причиной ошибки может быть плохой контакт или периодическая ошибка (recurring error). Природа таких нарушений не позволяет выполнить точную локализацию источника ошибки.</p>				

Информация об ошибках

Когда рассматривается "реальная" ("real") информация об ошибках (код ошибок W#16#8xyz) в следующей ниже таблице, мы рассматриваем два типа событий (event):

- Временные ошибки (Temporary errors): (коды ошибок W#16#80A2 ... 80A4, 80C3, 80C5):

Ошибки данного типа можно устранить без вмешательства пользователя, с помощью повторного вызова SFC (многократные вызовы, если необходимо).

Пример такой ошибки: Запрошенный ресурс занят (W#16#80C3).

- Постоянные ошибки (Permanent errors): (коды ошибок W#16#8082, 80B0, 80B2):

Ошибки данного типа не устраняются автоматически. Новый вызов SFC имеет смысл только после того, как Вы устранили ошибку.

Пример такой ошибки: Ведущее DP-устройство (DP master) / CPU не поддерживает данную функцию (W#16#80B0).

Код ошибки (W#16#...)	Пояснение
0000	Задание выполнено без ошибок.
7000	Первый вызов с REQ=0. Идентификация шинной топологии не начата. BUSY = 0.
7001	Первый вызов с REQ=1. Идентификация шинной топологии запрошена. BUSY = 1.
7002	Промежуточный вызов (REQ несоответствующий): Идентификация шинной топологии все еще выполняется. BUSY = 1.
7010	Вы запросили прерывание процесса идентификации шинной топологии. Однако, не выполняется работа для устройства с заданным DP_ID. BUSY = 0.
7011	Первый вызов с R=1. Запрос на прерывание идентификации шинной топологии инициирован. BUSY = 1.
7012	Промежуточный вызов: Идентификация шинной топологии все еще не завершена. BUSY = 1.
7013	Конечный вызов: Идентификация шинной топологии была прервана. BUSY = 0.
8082	Система ведущего DP-устройства (DP master system) с заданным значением DP_ID не сконфигурирована.
80A2	Ошибка в процессе идентификации шинной топологии; для получения подробной информации обратитесь к выходным параметрам DPR и DPRI.
80A3	Ошибка в процессе идентификации шинной топологии: "Превышено время таймера" ("Watchdog timeout")
80A4	Коммуникационная ошибка на K-шине
80B0	Ведущее DP-устройство (DP master) / CPU не поддерживает данную функцию.
80B2	Ошибка в процессе идентификации шинной топологии: Диагностический репитер (diagnostics repeater) не обнаружено в выбранной системе ведущего DP-устройства (DP master system).
80C3	Запрошенный ресурс в настоящее время занят. Возможные причины: Вы начали второй цикл идентификации топологии шины (в каждый момент времени допускается только один цикл идентификации топологии шины) или H CPU выполняет действие соединения (connecting) или обновления.
80C5	Система ведущего DP-устройства (DP master system) в настоящее время не доступна.
8хуу	Информация об общих ошибках, см. Проверка ошибок с помощью выходного параметра RET_VAL

