

Устройство CPU 41x–H

4

Обзор главы

В разделе	Вы найдете	на стр.
4.1	Элементы управления и индикации CPU	4–2
4.2	Функции контроля CPU	4–6
4.3	Светодиоды состояния и ошибок	4–9
4.4	Переключатель режимов работы	4–12
4.5	Расширение памяти	4–16
4.6	Многоточечный интерфейс (MPI)	4–24
4.7	Интерфейс PROFIBUS DP	4–25
4.8	Обзор параметров CPU S7–400	4–26
4.9	CPU 41x–H как master-устройство Profibus DP	4–29
4.10	Согласованные данные	4–41

4.1 Элементы управления и индикации CPU

Элементы управления и индикации CPU 414-4H/417-4H



Рис. 4-1. Расположение элементов управления и индикации на CPU 414-4H/417-4H

Светодиоды

В таблице 4-1 дан обзор светодиодов, имеющих на отдельных CPU.

В разделе 4.2 описаны состояния и ошибки, указываемые этими светодиодами.

Таблица 4–1. Светодиоды CPU

Светодиод	Цвет	Значение
INTF	красный	Внутренняя ошибка
EXTF	красный	Внешняя ошибка
FRCE	желтый	Задание на принудительное включение активно
RUN	зеленый	Режим RUN
STOP	желтый	Состояние STOP
BUS1F	красный	Ошибка шины на интерфейсе MPI/PROFIBUS DP 1
BUS2F	красный	Ошибка шины на интерфейсе MPI/PROFIBUS DP 2
MSTR	желтый	CPU управляет процессом
REDF	красный	Потеря резервирования/ошибка резервирования
RACK0	желтый	CPU в стойке 0
RACK1	желтый	CPU в стойке 1
IFM1F	красный	Ошибка на интерфейсном модуле 1
IFM2F	красный	Ошибка на интерфейсном модуле 2

Переключатель режимов работы

Вы можете использовать переключатель режимов работы для выбора текущего режима работы CPU. Переключатель режимов работы – это ключевой переключатель с четырьмя положениями. Вы можете использовать различные уровни защиты и ограничивать изменения программы или возможности запуска (перехода из состояния STOP в RUN) определенным кругом людей.

Функции переключателя режимов работы и уровни защиты CPU описаны в разделе 4.4.

Гнездо для плат памяти

В это гнездо вы можете вставить плату памяти.

Имеется два типа плат памяти:

- Платы памяти прямого доступа (RAM)

С помощью платы памяти прямого доступа вы можете расширить загрузочную память CPU.

- Платы флэш-памяти

Платы флэш-памяти можно использовать для безаварийного хранения вашей пользовательской программы и данных (даже без буферной батареи). Программировать плату флэш-памяти можно на устройстве программирования или в CPU. Плата флэш-памяти тоже расширяет загрузочную память CPU.

Подробное описание плат памяти вы найдете в разделе 4.5.1.

Интерфейс для расширений памяти

CPU 417–4H предоставляет дополнительный интерфейс для расширений памяти. Это позволяет расширить рабочую память. (См. раздел 4.5)

Гнездо для интерфейсных модулей

В это гнездо можно вставить синхронизационный H-модуль.

Интерфейс MPI/DP

К интерфейсу MPI CPU можно присоединять, например, следующие устройства:

- устройства программирования
- устройства управления и контроля
- дополнительные контроллеры S7–400 или S7–300 (см. раздел 4.6).

Используйте шинный штекер с наклонно отходящим кабелем (см. Руководство по монтажу, глава 7)

Вы можете также спроектировать интерфейс MPI как master-устройство DP и использовать его в качестве интерфейса PROFIBUS DP с числом slave-устройств DP до 32.

Интерфейс Profibus DP

К интерфейсу PROFIBUS DP можно присоединить децентрализованную периферию, устройства программирования или панели оператора и дополнительные ведущие станции DP .

Подключение внешнего буферного напряжения к розетке «EXT. BATT.»

В блоке питания S7-400, в зависимости от типа модуля, вы можете использовать одну или две буферных батареи, чтобы достичь следующих целей:

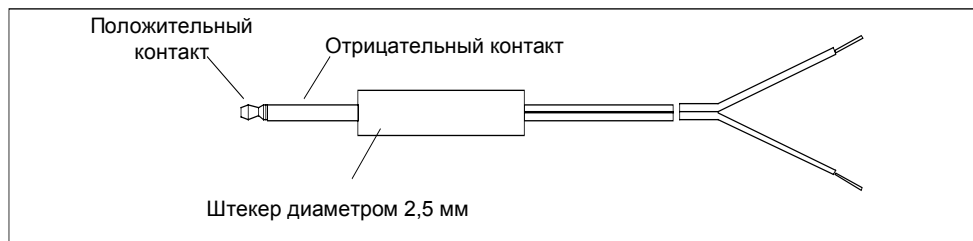
- подача дублирующего питания для пользовательской программы, которую вы сохранили в ОЗУ
- сохраняемость битов памяти, таймеров, счетчиков, системных данных и данных в переменных блоках данных
- подача дублирующего питания для внутренних часов.

Вы можете достичь такой же буферизации, приложив постоянное напряжение от 5 до 15 В к розетке «EXT. BATT.» на CPU.

Вход «EXT. BATT.» обладает следующими свойствами:

- защита от обратной полярности
- ограничение тока короткого замыкания 20 мА

Для подключения внешнего питания к розетке «EXT. BATT.» вам нужен кабель с концентрическим штекером диаметром 2,5 мм, как это показано на следующем рисунке. Обратите внимание на полярность штекера.



Замечание

Вам потребуется подача внешнего питания на розетку "EXT. BATT.", если вы заменяете блок питания и хотите обеспечить резервное питание для пользовательской программы, хранящейся в ОЗУ, и вышеупомянутых данных во время замены блока питания.

4.2 Функции контроля CPU

Контроль и сообщения об ошибках

Аппаратура CPU и операционная система имеют контрольные функции, которые гарантируют, которые гарантируют правильное функционирование и определенное поведение в случае неисправности. При некоторых ошибках возможна также реакция со стороны программы пользователя.

В следующей таблице дан обзор возможных ошибок, их причин и реакций CPU.

В каждом CPU имеются также тестовые и информационные функции, которые вы можете вызвать с помощью STEP 7.

Вид неисправности/ошибки	Причина ошибки	Реакция операционной системы	Светодиод ошибки
Исчезновение синхронизирующих импульсов	Контроль исчезновения синхронизирующих импульсов Остановка системы	Блокировка цифровых выходов выдачей сигнала «OD» (Output Disable)	-
Ошибка доступа	Неисправность модуля (SM, FM, CP)	Горит светодиод «EXTF», пока ошибка не будет квитирована. В сигнальных модулях: <ul style="list-style-type: none"> • вызов OB 122 • запись в диагностический буфер • у модулей ввода: обнуление данных в аккумуляторе или образе процесса В других модулях: <ul style="list-style-type: none"> • вызов OB 122 	EXTF
Ошибка синхронизации	<ul style="list-style-type: none"> • Время исполнения программы пользователя (OB1 и всех прерываний и OB ошибок) превышает заданное максимальное время цикла. • Ошибка вызова OB • Переполнение буфера стартовой информации • Прерывание по ошибке времени 	Горит светодиод «INTF», пока ошибка не будет квитирована. Вызов OB 80 Если OB не загружается: CPU переходит в состояние STOP.	INTF
Неисправность блока питания (не исчезновение питающего напряжения)	В центральной стойке или в стойке расширения: <ul style="list-style-type: none"> • В блоке питания разряжена хотя бы одна буферная батарея. • Отсутствует резервное напряжение. • На блок питания не подается напряжение 24 В. 	Вызов OB 81 Если OB не загружается: CPU продолжает работать.	EXTF
Диагностическое прерывание	Периферийный модуль, обладающий способностью к прерываниям, сообщает о диагностическом прерывании.	Вызов OB 82 Если OB не загружается: CPU переходит в состояние STOP.	EXTF

Вид неисправности/ошибки	Причина ошибки	Реакция операционной системы	Светодиод ошибки
Прерывание по установке/снятию модуля	Снятие или установка сигнального модуля, а также вставка модуля неправильного типа. Если при параметризации по умолчанию единственный вставленный сигнальный модуль удаляется, когда CPU находится в состоянии STOP, светодиод EXTФ не загорается. Если этот сигнальный модуль вставляется снова, то светодиод загорается кратковременно.	Вызов OB 83 Если OB не загружается: CPU переходит в состояние STOP.	EXTФ
Ошибка класса приоритета	<ul style="list-style-type: none"> • Вызывается класс приоритета, но соответствующий OB отсутствует. • При вызове SFB: DB экземпляра вызова отсутствует или содержит ошибки. • Ошибка при обновлении образа процесса 	Вызов OB 85 Если OB не загружается: CPU переходит в состояние STOP.	INTФ
			EXTФ
Неисправность стойки или станции	<ul style="list-style-type: none"> • Исчезновение напряжения в устройстве расширения • Выход из строя ветви DP • Выход из строя соединительной линии: отсутствие или неисправность интерфейсного модуля, обрыв линии 	Вызов OB 86 Если OB не загружается: CPU переходит в состояние STOP.	EXTФ
Ошибка обмена данными	<ul style="list-style-type: none"> • Информация о состоянии не может быть введена в DB • Неверный идентификатор кадра • Ошибка длины кадра • Недопустимый номер глобального идентификатора • Ошибка доступа к DB 	Вызов OB 87 Если OB не загружается: CPU переходит в состояние STOP.	INTФ
Прерывание обработки	<p>Прервана обработка программного блока. Возможные причины прерывания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Слишком большая глубина вложения в скобочных выражениях • Слишком большая глубина вложения главного управляющего реле • Слишком большая глубина вложения для ошибок синхронизации • Слишком большая глубина вложения вызовов блоков (I-стек) • Слишком большая глубина вложения вызовов блоков (B-стек) • Ошибка размещения локальных данных • Неизвестная команда • Команда перехода на метку, находящуюся вне блока 	Вызов OB 88 Если OB не загружается: CPU переходит в состояние STOP.	INTФ

Вид неисправности/ошибки	Причина ошибки	Реакция операционной системы	Светодиод ошибки
Ошибка программирования	Ошибка в машинном коде или в программе пользователя: <ul style="list-style-type: none"> ● Ошибка преобразования двоично-десятичного кода ● Ошибка длины области памяти ● Ошибка области памяти ● Ошибка выравнивания ● Ошибка записи ● Ошибочный номер таймера ● Ошибочный номер счетчика ● Ошибочный номер блока ● Блок не загружен 	Вызов OB 121 Если OB не загружается: CPU переходит в состояние STOP.	INTF
Ошибка кода MC7	Ошибка в скомпилированной программе пользователя (напр., недопустимый код операции или переход через конец блока)	CPU переходит в состояние STOP. Требуется перезагрузка или сброс памяти.	INTF

4.3 Светодиоды состояния и ошибок

Светодиоды RUN и STOP

Светодиоды RUN и STOP дают информацию о текущем рабочем состоянии активного в данный момент CPU.

Светодиод		Значение
RUN	STOP	
H	D	CPU в режиме RUN.
D	H	CPU в состоянии STOP. Программа пользователя не обрабатывается. Возможен перезапуск и теплый или новый пуск. Если состояние STOP было вызвано ошибкой, то устанавливается также индикатор ошибки (INTF или EXTf).
B 2 Гц	B 2 Гц	CPU неисправен. Кроме того, также мигают светодиоды INTF, EXTf и FRCE.
B 0,5 Гц	H	Функцией тестирования было инициировано состояние останова (HALT).
B 2 Гц	H	Инициирован теплый, новый или повторный пуск. До выполнения теплого, нового или повторного пуска может пройти минута или более, в зависимости от длины вызванного ОВ. Если CPU и после этого не перейдет в RUN, то, возможно, имеет место ошибка в проекте установки.
B 2 Гц	B 2 Гц	Идет самотестирование при небуферизованном включении питания.
x	B 0.5 Гц	CPU запросил сброс памяти.
x	B 2 Гц	Происходит сброс памяти.

D = светодиод не горит; H = светодиод горит; B = светодиод мигает с указанной частотой; x = состояние светодиода не имеет значения

Светодиоды MSTR, RACK0 и RACK1

Эти три светодиода, MSTR, RACK0 и RACK1, дают информацию о номере стойки, установленном на синхронизационном модуле, и о том, какой CPU осуществляет управление процессом для включенной периферии.

Светодиод			Значение
MSTR	RACK0	RACK1	
H	x	x	CPU управляет процессом для включенной периферии
x	H	D	CPU на стойке с номером 0
x	D	H	CPU на стойке с номером 1

D = светодиод не горит; H = светодиод горит; x = состояние светодиода не имеет значения

Светодиоды INTF, EXTF и FRCE

Три светодиода, INTF, EXTF и FRCE, дают информацию об ошибках и особенностях при исполнении программы пользователя.

Светодиод			Значение
INTF	EXTF	FRCE	
H	x	x	Обнаружена внутренняя ошибка (ошибка программирования или параметризации).
x	H	x	Обнаружена внешняя ошибка (т.е. ошибка, причина которой находится вне модуля CPU).
x	x	H	Активно задание на принудительное присваивание значений.

H = светодиод горит; x = состояние светодиода не имеет значения

Светодиоды BUSF1 и BUSF2

Светодиоды BUSF1 и BUSF2 указывают на ошибки, связанные с интерфейсом MPI/DP и интерфейсом PROFIBUS DP.

Светодиод		Значение
BUS1F	BUS2F	
H	x	Обнаружена ошибка в интерфейсе MPI/DP.
x	H	Обнаружена ошибка в интерфейсе PROFIBUS DP.
B	x	DP master: Одно или несколько slave-устройств на интерфейсе 1 PROFIBUS DP не отвечают. DP slave: нет обращения со стороны master-устройства DP
x	B	DP master: Одно или несколько slave-устройств на интерфейсе 2 PROFIBUS DP не отвечают. DP slave: нет обращения со стороны master-устройства DP

H = светодиод горит; B = светодиод мигает; x = состояние светодиода не имеет значения

Светодиоды IFM1F и IFM2F

Светодиоды IFM1F и IFM2F указывают на ошибки, возникающие в первом и втором интерфейсах модуля.

Светодиод		Значение
IFM1F	IFM2F	
Н	х	Обнаружена ошибка в 1-ом интерфейсе модуля.
х	Н	Обнаружена ошибка во 2-ом интерфейсе модуля.

Н = светодиод горит; х = состояние светодиода не имеет значения

Светодиод REDF

Светодиод REDF указывает на особые состояния системы и ошибки резервирования.

Светодиод REDF	Состояние системы	Граничные условия
Мигает с частотой 0,5 Гц	Установление связи	-
Мигает с частотой 2 Гц	Актуализация	-
Выключен	Режим резервирования (CPU резервируются)	Нет ошибки резервирования
Горит	Режим резервирования (CPU резервируются)	Имеется ошибка резервирования: <ul style="list-style-type: none"> Выход из строя master-устройства DP или частичный или полный выход из строя главной системы DP Потеря резервируемости на slave-устройстве DP
	Все состояния системы, кроме резервирования, установления связи и актуализации	-

Диагностический буфер

Вы можете прочитать точную причину ошибки в STEP 7 (PLC -> Module Information [ПЛК -> Информация о модуле]) из диагностического буфера.

4.4 Переключатель режимов работы

Назначение переключателя режимов работы

С помощью переключателя режимов работы вы можете перевести CPU в состояние RUN/RUN-P или STOP или произвести очистку памяти CPU. Другие возможности изменения режима работы предоставляет в ваше распоряжение STEP 7.

Положения

Переключатель режимов работы выполнен как ключевой переключатель. На рис. 4-2 показаны возможные положения переключателя режимов работы.

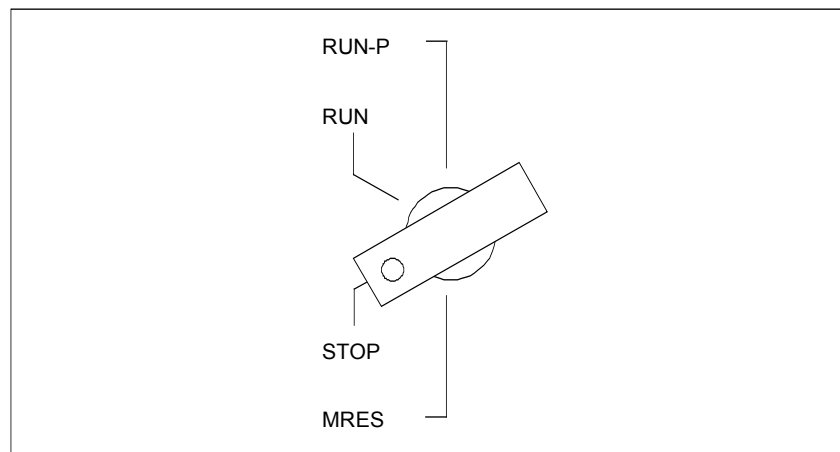


Рис. 4-2. Положения переключателя режимов работы

Таблица 4-2 объясняет положения переключателя режимов работы. В случае неисправности или при возникновении проблем при запуске CPU переходит в состояние STOP или остается в этом состоянии независимо от положения переключателя режимов работы.

Таблица 4–2. Положения переключателя режимов работы

Положение	Объяснение
RUN–P	<p>Если нет проблем при запуске или ошибок, и CPU мог перейти в RUN, то CPU выполняет программу пользователя или работает на холостом ходу. Имеется возможность обращения к периферии. Ключ в этом положении не может быть вытасчен.</p> <p>Программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • могут считываться из CPU с помощью устройства программирования (CPU -> programming device [CPU -> Устройство программирования]) • могут передаваться в CPU из устройства программирования (programming device -> CPU [Устройство программирования -> CPU]).
RUN	<p>Если нет проблем при запуске или ошибок, и CPU мог перейти в RUN, то CPU выполняет программу пользователя или работает на холостом ходу. Имеется возможность обращения к периферии. В этом положении ключ может быть вытасчен, чтобы гарантировать невозможность изменения режима при отсутствии прав доступа.</p> <p>Программы могут считываться из CPU с помощью устройства программирования (CPU -> programming device [CPU -> Устройство программирования]).</p> <p>Программа, находящаяся в CPU, не может быть изменена, когда переключатель находится в положении RUN (см. STEP 7.) Этот уровень защиты может быть обойден с помощью пароля, установленного в STEP 7/HWCONFIG (STEP 7 V4.02 и выше). Т.е., если вы используете пароль, то программа может быть изменена и в том случае, если переключатель находится в положении RUN.</p>
STOP	<p>CPU не обрабатывает программу пользователя. Цифровые сигнальные модули заблокированы.</p> <p>В этом положении ключ может быть вытасчен, чтобы гарантировать невозможность изменения режима при отсутствии прав доступа.</p> <p>Программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • могут считываться из CPU с помощью устройства программирования (CPU -> programming device [CPU -> Устройство программирования]) • могут передаваться в CPU из устройства программирования (programming device -> CPU [Устройство программирования -> CPU]).
MRES (Master Reset [Полный сброс])	<p>Нефиксируемое положение ключевого переключателя для полного сброса CPU и для холодного пуска (см. следующие страницы).</p>

Уровни защиты

В CPU S7–400 может быть определен уровень защиты, который может использоваться для защиты программ, находящихся в CPU, от несанкционированного доступа. С помощью уровня защиты вы можете определить, какие функции устройства программирования пользователь может выполнять на CPU без специального допуска (пароля). Вы можете выполнять все функции устройства программирования с помощью пароля.

Установка уровней защиты

Вы можете устанавливать уровни защиты (с 1 по 3) для CPU в STEP 7/Configuring Hardware [Конфигурирование аппаратуры].

Вы можете отменить уровень защиты, установленный в STEP 7/Configuring Hardware, путем ручного сброса памяти переключателем режимов работы.

Уровни защиты 1 и 2 вы можете установить также с помощью переключателя режимов работы. В таблице 4–3 показаны уровни защиты CPU S7–400.

Таблица 4–3. Уровни защиты CPU S7–400

Уровень защиты	Функция	Положение переключателя
1	<ul style="list-style-type: none"> Разрешены все функции устройства программирования (установка по умолчанию). 	RUN–P/STOP
2	<ul style="list-style-type: none"> Разрешена загрузка объектов из CPU в устройство программирования. Т.е. разрешены только функции считывания устройства программирования. Разрешены функции управления процессом, контроля процесса и обмена данными с процессом. Разрешены все информационные функции. 	RUN
3	<ul style="list-style-type: none"> Разрешены функции управления процессом, контроля процесса и обмена данными с процессом. Разрешены все информационные функции. 	-

Если с помощью переключателя режимов работы и STEP 7 установлены разные уровни защиты, то применяется более высокий уровень (3-й выше 2-го, 2-й выше 1-го).

Последовательность операций при сбросе памяти

Случай А: Вы хотите загрузить в CPU новую полную программу пользователя.

1. Переведите переключатель в положение STOP.

Результат: Горит светодиод STOP.

2. Переведите переключатель в положение MRES и удерживайте его в этом положении.

Результат: Светодиод STOP гаснет на одну секунду, затем горит в течение одной секунды, гаснет на одну секунду, после чего остается во включенном состоянии.

3. Переведите переключатель обратно в положение STOP, а затем в течение следующих 3 секунд верните его обратно в положение MRES и опять в STOP.

Результат: Светодиод STOP мигает в течение не менее 3 секунд с частотой 2 Гц (выполняется сброс памяти), а затем горит непрерывно.

Случай В: Если светодиод STOP медленно мигает с частотой 0,5 Гц, то это значит, что CPU требует сброса памяти (системный запрос на сброс памяти, например, после того как плата памяти была вытащена и снова вставлена).

Переведите переключатель в положение MRES, а затем обратно в STOP.

Результат: Светодиод STOP мигает в течение не менее 3 секунд с частотой 2 Гц (выполняется сброс памяти), а затем горит непрерывно.

Полное описание того, что происходит при сбросе памяти, вы можете найти в руководстве *Система автоматизации S7-400, M7-400, руководство по установке*, глава 6.

Холодный пуск

При холодном пуске программа пользователя запускается с самого начала. Все данные, в том числе реманентные (сохраняемые), удаляются.

Новый (теплый) пуск

При новом пуске программа пользователя запускается с самого начала. Реманентные данные и содержимое блоков данных сохраняются.

Последовательность операций при теплом/новом пуске

1. Переведите переключатель в положение STOP.
Результат: Горит светодиод STOP.
2. Переведите переключатель в положение RUN/RUNP.

Последовательность операций при холодном пуске

1. Переведите переключатель в положение STOP.
Результат: Горит светодиод STOP.
2. Переведите переключатель в положение MRES и удерживайте его в этом положении.
Результат: Светодиод STOP гаснет на одну секунду, затем горит в течение одной секунды, гаснет на одну секунду, после чего остается во включенном состоянии.
3. Переведите переключатель в положение RUN/RUN-P.

4.5 Расширение памяти

Определение потребностей в памяти с помощью SIMATIC Manager

Вы можете получить длины блоков, отображаемых в режиме offline, в диалоговом окне «Properties – Block folder offline [Свойства – Папка блоков offline]» (Blocks -> Object Properties -> Blocks tab [Блоки -> Свойства объекта -> Закладка Блоки]).

В оффлайновом представлении отображаются следующие длины:

- Размер (сумма всех блоков без системных данных) в загрузочной памяти ПЛК
- Размер (сумма всех блоков без системных данных) в рабочей памяти ПЛК

Длины блоков, находящихся в системе разработки (PG/PC), в свойствах контейнера блоков не отображаются.

Длины блоков отображаются в байтах.

В свойствах блока отображаются следующие значения:

- Необходимое количество локальных данных: объем локальных данных в байтах
- MC7: размер кода MC7 в байтах или размер пользовательских данных DB
- Размер загрузочной памяти в программируемом контроллере
- Размер рабочей памяти в программируемом контроллере: только при известном назначении аппаратуры.

Для целей отображения не имеет значения, находится ли блок в окне онлайнного или оффлайнового представления.

Когда открывается контейнер блоков и устанавливается «View Details [Детальное представление]», то в окне проекта отображаются потребности в оперативной памяти независимо от того, находится ли контейнер блоков в окне в онлайнном или оффлайновом представлении.

Вы можете просуммировать длины блоков, отметив все необходимые блоки. В этом случае сумма длин отмеченных блоков будет показана в строке состояния SIMATIC Manager.

Не отображаются длины блоков (напр., таблиц переменных VAT), которые не могут быть загружены в ПЛК.

Длины блоков, находящихся в системе разработки (PG/PC), в детальном представлении не отображаются.

Генерирование сообщений, относящихся к блокам

Вопреки данным, содержащимся в оперативной помощи и в электронном руководстве, для потребностей в рабочей памяти системных функциональных блоков (SFB), используемых для генерирования сообщений, относящихся к блокам, действительно следующее:

SFB, используемые для генерирования сообщений, относящихся к блокам, обычно требуют для своего беспрепятственного функционирования наличия коммуникационного буфера в рабочей памяти CPU (участок кода), размер которого зависит от длины вспомогательных величин. Соответствующая информация приведена в следующей таблице.

Тип блока	Потребности в рабочей памяти CPU в байтах
NOTIFY, NOTIFY_8P, ALARM, ALARM_8P	200 + 2 * длины вспомогательных величин, указанные в SD_1,...SD_10 при первом вызове
ALARM_8	100
AR_SEND	54

4.5.1 Расширение загрузочной памяти с помощью плат памяти

Номера для заказа

Номера для заказа плат памяти приведены в конце этой главы в технических данных.

Установка

Плата памяти немного превышает по размерам кредитную карточку и защищена прочным металлическим корпусом. Она вставляется в гнездо на передней панели CPU; конец, которым нужно вставлять плату памяти, ясно виден из ее конструкции.

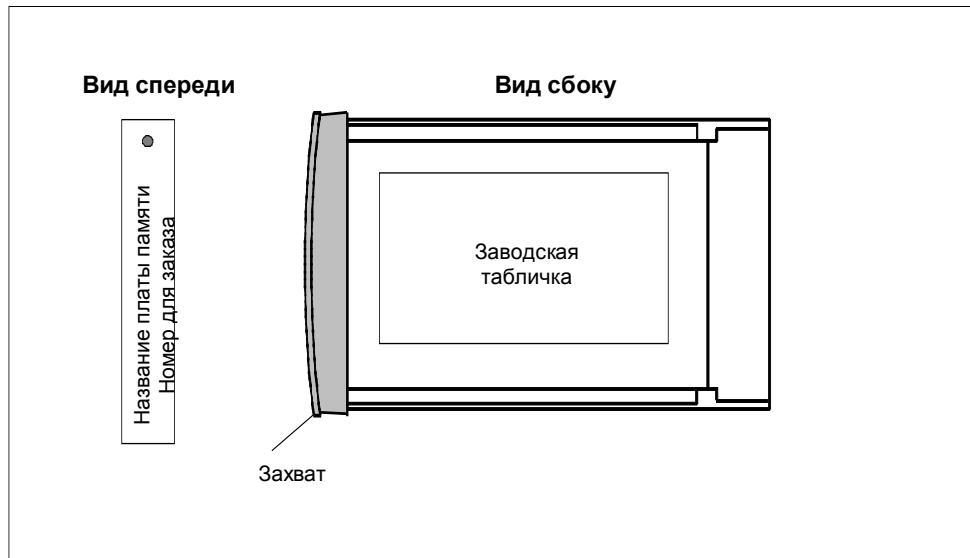


Рис. 4–3. Конструкция платы памяти

Назначение платы памяти

Плата памяти и встроенная область памяти в CPU образуют вместе загрузочную память CPU. Во время работы загрузочная память содержит всю программу пользователя, включая комментарии, символы, специальную дополнительную информацию, позволяющую декомпилировать программу пользователя, и все параметры модуля.

Что содержит плата памяти

На плате памяти могут храниться следующие данные:

- Программа пользователя, т.е. блоки (OB, FB, FC, DB) и системные данные
- Параметры, определяющие поведение CPU
- Параметры, определяющие поведение периферийных модулей.
- Начиная со STEP 7 V5.1 все файлы проекта на подходящих для этого платах памяти.

Виды плат памяти для S7-400

В S7-400 используются два вида плат памяти:

- платы ОЗУ (RAM)
- платы флэш-памяти (платы СППЗУ с групповой перезаписью)

Указание

В S7-400 нельзя использовать платы памяти других систем.

Какой вид плат памяти нужно использовать?

Использование платы ОЗУ или платы флэш-памяти зависит от того, как вы намерены использовать плату памяти.

Таблица 4-4. Виды плат памяти

Если выто
хотите сохранить данные в ОЗУ и хотите изменять свою программу в режиме RUN или RUN-P,	используйте плату ОЗУ
хотите хранить свою пользовательскую программу в течение длительного времени на плате памяти также и в том случае, когда питание выключено (без буферизации или вне CPU),	используйте плату флэш-памяти

Плата ОЗУ

При использовании платы ОЗУ вы должны вставить ее в CPU, чтобы загрузить программу пользователя. Программа пользователя загружается с помощью устройства программирования (PG).

Вы можете загрузить в загрузочную память всю программу пользователя или ее отдельные части, например, FB, FC, OB, DB или SDB, в состоянии STOP или RUN-P.

Если вы удаляете плату ОЗУ из CPU, то хранящаяся на ней информация теряется. Плата ОЗУ не содержит встроенной буферной батареи.

Если блок питания содержит работающую буферную батарею или если CPU получает питание от внешнего резервного источника, подключенного к розетке «EXT. BATT.», то содержимое памяти платы ОЗУ сохраняется при выключении блока питания, пока плата ОЗУ вставлена в CPU, а CPU вставлен в стойку.

Плата флэш-памяти

При использовании платы флэш-памяти имеется два способа загрузки программы пользователя:

- Переведите CPU в STOP с помощью переключателя режимов работы, вставьте плату флэш-памяти в CPU и загрузите программу пользователя в загрузочную память с помощью устройства программирования (PG).
- Загрузите программу пользователя в плату флэш-памяти в режиме offline на устройстве программирования, а затем вставьте плату флэш-памяти в CPU.

С помощью платы флэш-памяти вы можете загрузить только всю вашу пользовательскую программу. Более мелкие части программы вы можете догрузить во встроенную загрузочную память в CPU с помощью устройства программирования. При более крупных изменениях программы вы всегда должны вновь загружать плату флэш-памяти полной программой пользователя.

Плата флэш-памяти не требует питания для хранения своего содержимого, т.е. содержащиеся на ней данные сохраняются, когда плата удаляется из CPU или ваш S7–400 эксплуатируется без резервного питания (без буферной батареи в блоке питания или без внешнего резервного источника тока, подключенного к розетке «EXT. BATT.» на CPU).

Какую емкость платы памяти использовать?

Емкость платы памяти, которую вы используете, зависит от размера программы пользователя и потребности в дополнительной памяти, появляющейся в результате использования функциональных или коммуникационных модулей. Подробности о потребностях в памяти этих модулей вы найдете в соответствующих руководствах.

Замена плат памяти

Для замены платы памяти действуйте следующим образом:

1. Переведите CPU в STOP.

Указание

Если плата памяти не вытащена в состоянии STOP, то CPU переходит в состояние STOP, и индикатор STOP мигает каждые 3 секунды, чтобы напомнить вам о необходимости сброса памяти. На этот процесс нельзя повлиять с помощью ОВ ошибок.

2. Вытащите вставленную плату памяти.
3. Вставьте "новую" плату памяти.
4. Выполните сброс памяти на CPU.

Технические данные

Наименование	Номер для заказа	Потребление тока при 5 В	Токи буферизации
МС 952 / 256 Кбайт / RAM	6ES7 952-1AH00-0AA0	тип. 35 мА макс. 80 мА	тип. 1 мА макс. 40 мА
МС 952 / 1 Мбайт / RAM	6ES7 952-1AK00-0AA0	тип. 40 мА макс. 90 мА	тип. 3 мА макс. 50 мА
МС 952 / 2 Мбайта / RAM	6ES7 952-1AL00-0AA0	тип. 45 мА макс. 100 мА	тип. 5 мА макс. 60 мА
МС 952 / 4 Мбайта / RAM	6ES7 952-1AM00-0AA0	тип. 45 мА макс. 100 мА	тип. 5 мА макс. 60 мА
МС 952 / 8 Мбайт / RAM	6ES7 952-1AP00-0AA0	тип. 45 мА макс. 100 мА	тип. 5 мА макс. 60 мА
МС 952 / 16 Мбайт / RAM	6ES7 952-1AS00-0AA0	тип. 45 мА макс. 100 мА	тип. 5 мА макс. 60 мА
МС 952 / 1 Мбайт / 5V Flash	6ES7 952-1KK00-0AA0	тип. 40 мА макс. 90 мА	-
МС 952 / 2 Мбайта / 5V Flash	6ES7 952-1KL00-0AA0	тип. 50 мА макс. 100 мА	-
МС 952 / 4 Мбайта / 5V Flash	6ES7 952-1KM00-0AA0	тип. 40 мА макс. 90 мА	-
МС 952 / 8 Мбайт / 5V Flash	6ES7 952-1KP00-0AA0	тип. 50 мА макс. 100 мА	-
МС 952 / 16 Мбайт / 5V Flash	6ES7 952-1KS00-0AA0	тип. 55 мА макс. 110 мА	-
МС 952 / 32 Мбайта / 5V Flash	6ES7 952-1KT00-0AA0	тип. 55 мА макс. 110 мА	-
МС 952 / 64 Мбайта / 5V Flash	6ES7 952-1KY00-0AA0	тип. 55 мА макс. 110 мА	-
Размеры Ш x В x Г (в мм)		7,5 x 57 x 87	
Вес		макс. 35 г	
Электромагнитная совместимость		Обеспечивается конструктивными мероприятиями	

4.5.2 Расширение рабочей памяти CPU 417-4 H с помощью модулей памяти

Расширение памяти

Рабочая память CPU 417-4 H может быть расширена с помощью модулей памяти. При этом обратите внимание на следующие правила:

1. Если используется только один модуль, то он должен быть вставлен в гнездо 1.
2. Второй модуль можно вставить только в том случае, если в гнездо 1 вставлен модуль емкостью 4 Мбайта.

Возможны следующие комбинации:

Комбинация	Гнездо 1	Гнездо 2
1	2 Мбайта	-
2	4 Мбайта	-
3	4 Мбайта	2 Мбайта
4	4 Мбайта	4 Мбайта

Указание

Используйте только модули, спроектированные для CPU.



Предупреждение

Модули могут быть повреждены.

Несоблюдение требований по обращению с устройствами, чувствительными к статическому электричеству, может привести к повреждению как CPU, так и модулей памяти.

При установке модулей памяти соблюдайте требования по обращению с устройствами, чувствительными к статическому электричеству.

Установка модулей памяти в CPU

Действуйте следующим образом:

1. Снимите крышку с левой стороны CPU, отвинтив три винта.
2. Вставьте первый модуль памяти под углом около 45° в гнездо 1 (см. рис. 4-4). Обратите внимание на выемку на передней стороне модуля (защита от перепутывания полярности).
3. Надавливайте на модуль памяти вниз, пока выступы на сторонах гнезда не войдут в соответствующие вырезы на сторонах модуля. Обратите внимание на то, чтобы металлический флажок на конце модуля памяти лежал на металлическом крае модуля CPU.
4. Если необходимо, вставьте второй модуль памяти в гнездо 2 таким же образом (см. рис. 4-4).
5. Установите крышку сверху на левой стороне CPU, закрепив ее тремя винтами.

Указание

Разъемы, служащие для приема модулей памяти, закодированы (см. рис. 4-5). Не применяйте силу при установке модулей памяти. Для удаления модуля памяти слегка отожмите друг от друга направляющие шины (см. рис. 4-5).

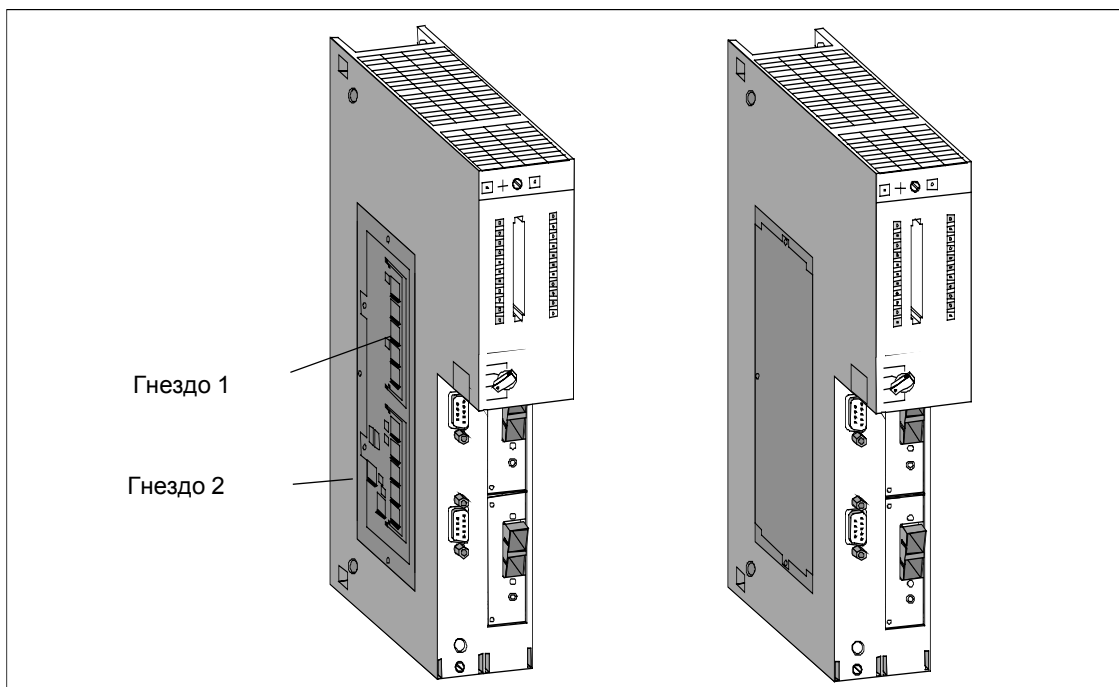


Рис. 4–4. Установка модулей памяти в CPU

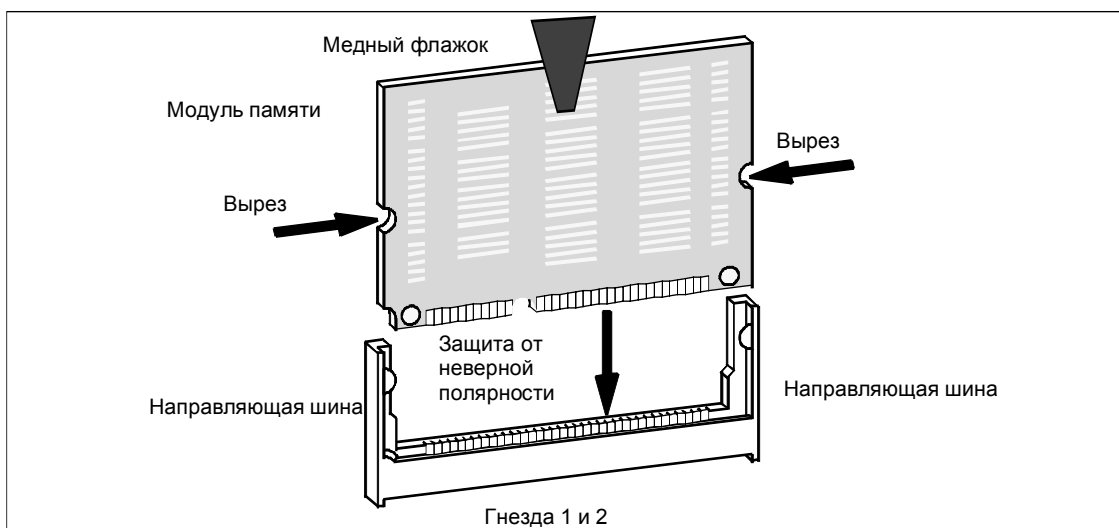


Рис. 4–5. Модуль памяти

4.6 Многоточечный интерфейс (MPI)

Подключаемые устройства

К MPI можно подключить, например, следующих абонентов:

- устройства программирования (PG/PC)
- устройства контроля и управления (OP и TD)
- дополнительные программируемые контроллеры SIMATIC S7

Некоторые подключаемые устройства получают питание 24 В из интерфейса. Это напряжение предоставляется здесь без потенциальной развязки.

Обмен данными PG/OP-CPU

CPU при обмене данными с устройствами программирования и панелями оператора может одновременно поддерживать в режиме online несколько связей. По умолчанию одна из этих связей предназначена для устройства программирования и одна для панели оператора/ устройства контроля и управления.

Обмен данными и времена реакции на прерывания

Внимание

Времена реакции на прерывания могут возрасти из-за выполнения заданий на чтение и запись с максимальным количеством данных (около 460 байт).

Обмен данными CPU-CPU

Для обмена данными CPU-CPU предоставлена возможность «Data exchange via S7 communication [Обмен данными через S7-связь]».

Дополнительную информацию по этому вопросу вы можете найти в руководстве «Программирование с помощью STEP 7».

Штекеры

Для присоединения устройств к MPI используйте только шинные штекеры с угловым отводом кабеля для PROFIBUS DP и кабели для устройств программирования (см. *Руководство по монтажу*, глава 7).

Многоточечный интерфейс как интерфейс децентрализованной периферии

Вы можете параметризовать интерфейс MPI как интерфейс децентрализованной периферии (DP). Для этого вы должны заново параметризовать интерфейс MPI, используя STEP 7 в SIMATIC Manager. Вы можете использовать его для построения ветви устройств DP, содержащей не более 32 slave-устройств.

4.7 Интерфейс PROFIBUS DP

Подключаемые устройства

К интерфейсу Profibus DP могут быть подключены все стандартные slave-устройства DP.

CPU является master-устройством DP и подключается к пассивным slave-станциям или другим master-устройствам DP через полевую шину PROFIBUS-DP.

Некоторые подключаемые устройства получают питание 24 В из интерфейса. Это напряжение предоставляется здесь без потенциальной развязки.

Штекеры

Для присоединения устройств к интерфейсу PROFIBUS DP используйте только шинные штекеры для PROFIBUS DP и кабели PROFIBUS (см. *Руководство по монтажу*, глава 5).

4.8 Обзор параметров CPU S7–400

Значения по умолчанию

При поставке все параметры имеют значения по умолчанию. Эти значения, которые пригодны для целого ряда стандартных приложений, означают, что S7–400 может использоваться немедленно, не нуждаясь в дальнейшей настройке.

Значения по умолчанию для конкретного CPU можно найти с помощью утилиты «Configuring Hardware [Конфигурирование аппаратуры]» в STEP 7.

Блоки параметров

Поведение и свойства CPU определяются параметрами. CPU имеют определенную настройку по умолчанию. Вы можете изменить эту настройку, изменяя параметры.

Следующий список содержит обзор параметризуемых системных свойств CPU.

- Общие свойства (напр., номер абонента MPI)
- Запуск (напр., вид запуска при включении питания)
- Цикл/такты биты памяти (напр., время контроля цикла)
- Сохраняемость (количество битов памяти, таймеров и счетчиков, которые обладают свойством сохраняемости)
- Память (напр., локальные данные)

Указание: Если, например, вы установите большие или меньшие значения для образа процесса, чем значения по умолчанию, то количество записей диагностического буфера и максимальное количество блоков ALARM–8 и блоков для S7-связи, рабочая память, имеющаяся в распоряжении для программного кода и для блоков данных, будет сокращена или увеличена на это количество.

- Сопоставление прерываний (прерываний от процесса, прерываний с задержкой, прерываний по асинхронным ошибкам) классам приоритета
- Прерывания по времени (напр., запуск, длительность интервала, приоритет)
- Циклические прерывания (напр., приоритет, длительность интервала)
- Диагностика/часы (напр., синхронизация по времени)
- Уровни защиты
- параметры, специфические для отказоустойчивых систем

Указание

По умолчанию 16 битов памяти и 8 счетчиков являются сохраняемыми, т.е. они не стираются даже при новом пуске CPU.

Инструментальное средство параметризации

Отдельные параметры CPU можно устанавливать с помощью утилиты «Configuring Hardware [Конфигурирование аппаратуры]» в STEP 7.

Указание

Если вы делаете изменения в существующих настройках следующих параметров, то операционная система выполняет инициализацию, как при холодном пуске.

- Размер образа процесса на входах.
- Размер образа процесса на выходах
- Размер локальных данных
- Количество записей диагностического буфера
- Коммуникационные ресурсы

Эта инициализация представляет собой следующее:

- Блоки данных инициализируются загружаемыми значениями
 - M, S, T, I, Q сбрасываются независимо от установленной сохраняемости (0)
 - DB, сгенерированные с помощью SFC, удаляются
 - Жестко запрограммированные динамические соединения ликвидируются, так же как и неспроектированные соединения X/I-блоков с активной стороны соединения
 - Все уровни исполнения формируются сначала
-

Особо сохраняемые параметры

В отказоустойчивых CPU особо сохраняются следующие параметры.

- Номер стойки отказоустойчивого CPU (0 или 1)
- Режим работы отказоустойчивого CPU (одиночный режим или режим резервирования)

Эти параметры не удаляются при выполнении сброса памяти, и их нельзя изменить в HW Config. Далее описывается, как эти параметры можно изменить.

Изменение номера стойки отказоустойчивого CPU

Для изменения номера стойки отказоустойчивого CPU выполните следующие действия:

1. Измените номер стойки на синхронизационном модуле
2. Выполните подачу питания без буферизации.
3. Выполните ручной сброс памяти.

Изменение режима работы отказоустойчивого CPU

Для изменения режима работы отказоустойчивого CPU выполните одну из следующих процедур в зависимости от режима работы, на который вы хотите перейти, и номера стойки CPU:

Переход от режима резервирования к одиночному режиму

1. Снимите интерфейсный модуль.
2. Выполните подачу питания без буферизации, напр., путем снятия и установки CPU.
3. Загрузите в CPU проект, в котором этот CPU запроектирован для одиночного режима работы.

Переход от одиночного режима к режиму резервирования, стойка номер 0

1. Вставьте синхронизационные модули, на которых установлен номер стойки 0.
2. Выполните подачу питания без буферизации, напр., путем снятия и установки CPU.
3. Загрузите в CPU проект, в котором этот CPU запроектирован для режима резервирования.

Переход от одиночного режима к режиму резервирования, стойка номер 1

1. Вставьте синхронизационные модули, на которых установлен номер стойки 1.
2. Выполните подачу питания без буферизации, напр., путем снятия и установки CPU.
3. Загрузите в CPU проект, в котором этот CPU запроектирован для режима резервирования.

4.9 CPU 41x–H как master-устройство Profibus DP

Введение

В этом разделе приведены подробные сведения о свойствах и технических данных, необходимых вам, если вы хотите использовать CPU как master-устройство DP и спроектировать его для прямого обмена данными.

Указание

Это описание относится к CPU, начиная с V 3.0.0.

Обзор раздела

В подразделе	Вы найдете	на стр.
4.9.1	Области адресов DP CPU 41x	4–30
4.9.2	CPU 41x как master-устройство DP	4–30
4.9.3	Диагностика CPU 41x как master-устройства DP	4–34

Дополнительные ссылки

Описания и указания по проектированию, конфигурированию подсети PROFIBUS и диагностике в подсети PROFIBUS вы найдете в онлайн-системе оперативной помощи **STEP 7**.

Дополнительная информация

Описания и указания по переходу от PROFIBUS DP к PROFIBUS DPV1 вы найдете в Интернете по следующему адресу:

<http://www.ad.siemens.de/simatic-cs>

в статье под номером 7027576

4.9.1 Области адресов DP CPU 41x

Области адресов CPU 41x

Таблица 4–5. CPU 41x (интерфейс MPI/DP как Profibus DP)

Область адресов	414–4H	417–4H
Интерфейс MPI как PROFIBUS DP, входы и выходы в каждом случае (байты)	2048	2048
Интерфейс DP как PROFIBUS DP, входы и выходы в каждом случае (байты)	6144	8192
В образе процесса, входы и выходы в каждом случае Может быть установлено до x байтов	8192	16384

Диагностические адреса DP занимают в области адресов не менее одного байта для master-устройства DP и каждого slave-устройства DP в каждом случае. По этим адресам, например, может быть вызвана стандартная диагностика DP для каждого абонента (параметр LADDR в SFC 13). Диагностические адреса DP задаются при проектировании. Если диагностические адреса DP не заданы, то **STEP 7** назначает в качестве диагностических адресов DP адреса, начиная со старшего байтового адреса в направлении уменьшения.

В режиме DPV1 master-устройства slave-устройства обычно имеют два диагностических адреса.

4.9.2 CPU 41x как master-устройство DP

Введение

В этом разделе приведены подробные сведения о свойствах и технических данных, необходимых вам, если вы хотите эксплуатировать CPU как master-устройство Profibus DP.

Предпосылки

Перед вводом в действие вы должны сконфигурировать CPU как master-устройство DP. Это значит, что вы должны сделать следующее в **STEP 7**

- запроецируйте CPU как master-устройство DP
- назначьте адрес PROFIBUS
- выберите режим работы (совместимый с S7 или DPV1)
- назначьте диагностический адрес
- присоедините slave-устройства DP к master-системе DP

Указание

Является ли одно из slave-устройств DP CPU 31x или CPU 41x?

Если да, то вы найдете его в каталоге PROFIBUS DP в качестве "уже спроектированной станции". Назначьте этому CPU slave-устройства DP диагностический адрес slave-устройства в master-устройстве DP. Вы должны связать это master-устройство DP с CPU slave-устройства DP и указать адресные области для обмена данными с CPU slave-устройства DP.

Наблюдение/управление, программирование через PROFIBUS

В качестве альтернативы интерфейсу MPI для программирования CPU или выполнения функций устройства программирования "Monitor/Modify [Наблюдение/управление]" вы можете использовать интерфейс PROFIBUS DP.

Указание

Применение функций "Программирование" и "Наблюдение/управление" через интерфейс PROFIBUS увеличивает время цикла DP.

Запуск master-системы DP

Контроль времени запуска master-системы DP настраивается с помощью следующих параметров:

- Передача параметров в модули
- Сообщение о готовности, передаваемое модулем

Т.е. slave-устройства DP должны запуститься и получить параметры от CPU (как master-устройства DP) за установленное время.

Адрес PROFIBUS master-устройства DP

Допустимы все адреса PROFIBUS.

От EN 50170 к DPV1

Стандарт EN 50170 для децентрализованной периферии получил дальнейшее развитие. Результаты этого развития включены в IEC 61158 / IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1. В документации SIMATIC мы ссылаемся на него как на DPV1. Эта новая версия отличается некоторыми расширениями и упрощениями.

Некоторые компоненты систем автоматизации фирмы SIEMENS уже обладают функциональными возможностями DPV1. Чтобы использовать эти новые функциональные возможности, вы сначала должны внести некоторые небольшие изменения в свою систему. Полное описание перехода от EN 50170 к DPV1 можно найти как FAQ с заголовком «Changing from EN 50170 to DPV1 [Переход от EN 50170 к DPV1]», статья FAQ с ID 7027576 в Интернете на сайте обслуживания клиентов Customer Support.

Компоненты, поддерживающие функциональные возможности Profibus DPV1

Master-устройство DPV1

- CPU S7-400 со встроенным интерфейсом DP, начиная с ПЗУ версии 3.0.
- CP 443-5, номер для заказа 6GK7 443-5DX03-0XE0, если он используется с одним из вышеупомянутых CPU S7-400.

Slave-устройства DPV1

- Slave-устройства DP, которые можно найти в каталоге аппаратуры STEP 7 под названием их семейства, можно распознать в информационном тексте как slave-устройства DPV1.
- Slave-устройства DP, встроенные в STEP 7 с помощью GSD-файлов, начиная с GSD редакции 3.

STEP 7

Начиная со STEP 7 V5.1, Service Pack 2.

Какие имеются режимы работы для компонентов DPV1?

- Режим, совместимый с S7
В этом режиме эти компоненты совместимы с EN 50170. Однако вы не можете полностью использовать все функциональные возможности DPV1.
- Режим DPV1
В этом режиме у вас есть полный доступ к функциональным возможностям DPV1. Компоненты системы автоматизации в станции, которая не поддерживает DPV1, могут продолжать использоваться, как обычно.

Совместимость между DPV1 и EN 50170?

После перехода к DPV1 вы продолжаете использовать все прежние slave-устройства. Однако эти slave-устройства не поддерживают дополнительные функции DPV1..

Вы можете использовать slave-устройства DPV1 даже без преобразования к DPV1. Тогда slave-устройства DPV1 ведут себя подобно обычным slave-устройствам. Slave-устройства DPV1 фирмы SIEMENS могут использоваться в режиме, совместимом с S7. Для slave-устройств DPV1 других изготовителей вам необходим GSD-файл, соответствующий EN50170 редакций, меньших чем 3.

Определение топологии шины в master-системе DP с помощью SFC 103 «DP_TOPOL»

Для улучшения возможности определения во время работы местоположения поврежденных модулей или обрывов кабелей имеется в распоряжении диагностический повторитель. Этот модуль является slave-устройством, которое может определять топологию ветви DP и регистрировать любые исходящие из нее ошибки.

Вы можете использовать SFC 103 «DP_TOPOL» для запуска анализа топологии шины master-системы DP диагностическим повторителем. Системная функция SFC 103 описана в соответствующей оперативной справке и в руководстве «Системные и стандартные функции». Диагностический повторитель описан в руководстве «Diagnostics Repeater for PROFIBUS DP [Диагностический повторитель для PROFIBUS DP]», номер для заказа 6ES7972-0AB00-8BA0.

Изменения системы во время работы

Некоторые изменения конфигурации системы могут быть выполнены в RUN, даже если отказоустойчивый CPU эксплуатируется в одиночном режиме. При этом обработка процесса останавливается максимум на 2,5 секунды (эта величина параметризуется). В течение этого времени выходы процесса сохраняют свои текущие значения. Это практически не оказывает влияния на процесс, особенно в технологических установках. См. также руководство «*Modifications to the System During Operation Using CiR [Изменения установки во время работы с помощью CiR]*»

Изменение установки во время работы возможно только для децентрализованной периферии. Оно предполагает наличие конфигурации, представленной на следующем рисунке. Для наглядности представлена только одна master-система DP и только одна master-система PA.

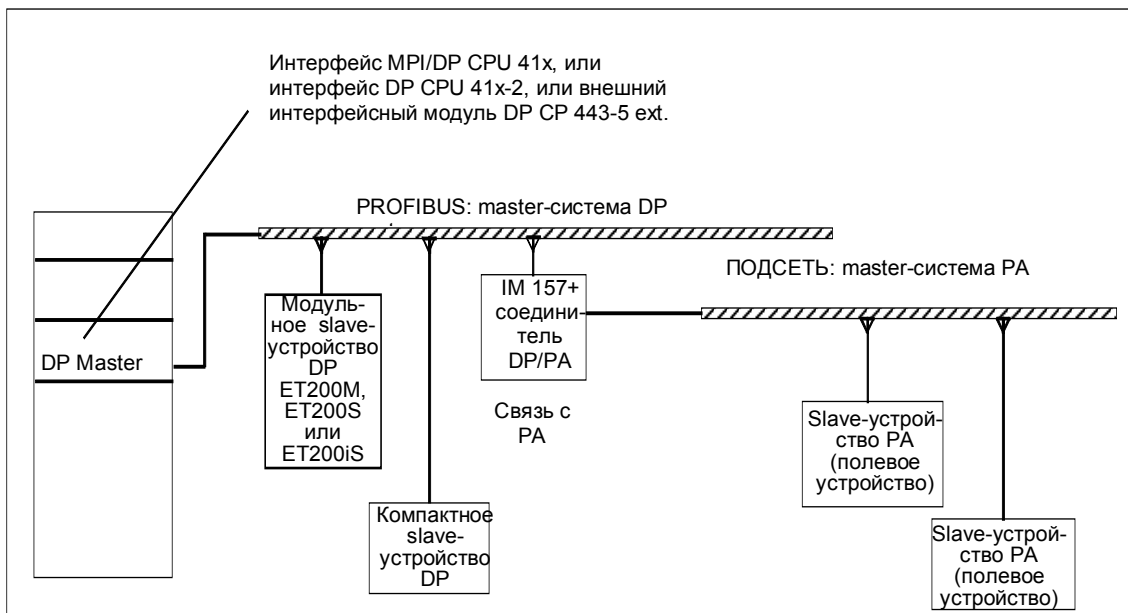


Рис. 4–6. Обзор: структура системы для изменений установки во время работы

Требования к аппаратуре для изменений системы во время работы

Чтобы иметь возможность производить изменения системы во время работы, на этапе ввода в эксплуатацию должны быть выполнены следующие требования:

- Использование CPU S7 400 с версией ПЗУ V3.1.0 или выше
- CPU S7 400 H только в одиночном режиме
- При использовании расширенного CP 443–5 его ПЗУ должно быть версии V5.0 или выше.
- Если вы хотите добавить модули у ET 200M: используйте IM153–2, начиная с номера для заказа 6ES7 153–2BA00–0XB0 или IM153–2FO начиная с версии с номером для заказа 6ES7 153–2BB00–0XB0. Кроме того, вам нужно будет установить ET 200M с активной задней шиной и с достаточным свободным пространством для планируемого расширения. ET 200M должен быть встроен в соответствии с IEC 61158.
- Если вы хотите добавить целую станцию: обеспечьте наличие необходимых соединителей, повторителей и т.д.
- Если вы хотите добавить slave-устройства PA (полевые устройства): используйте в соответствующем устройстве связи DP/PA интерфейсный модуль IM157 версии с номером для заказа 6ES7 157–0AA82–0XA00 или выше.

Указание

Вы можете произвольно смешивать компоненты, играющие определяющую роль при изменении установки во время работы, с компонентами, не играющими такой роли. В зависимости от выбранной конфигурации возможны ограничения на компоненты, которые могут быть изменены во время работы.

Требования к программному обеспечению для изменений системы во время работы

Для выполнения изменений системы во время работы вам потребуется STEP7 V5.2. Программа пользователя должна быть написана таким образом, чтобы такие события, как выход из строя станции или неисправности модулей не приводили к переходу CPU в состояние STOP.

Допустимые изменения системы: обзор

Во время работы в системе могут быть сделаны следующие изменения:

- добавление модулей у модульных slave-устройств DP ET 200M, ET 200S, ET 200iS, если они ведут себя в соответствии с IEC 61158
- использование свободного канала в существующем модуле у модульных slave-устройств ET 200M, ET 200S, ET 200iS
- добавление slave-устройств DP к существующей master-системе DP
- добавление slave-устройств PA (полевых устройств) к существующей master-системе PA
- добавление соединителей DP/PA после IM157
- добавление устройств связи с PA (включая master-системы PA) к существующей master-системе DP
- назначение добавленных модулей разделу образа процесса
- изменение параметризации периферийных модулей, напр., выбор других границ для прерываний
- обратные изменения: добавленные модули, slave-устройства DP и slave-устройства PA (полевые устройства) могут быть удалены.

4.9.3 Диагностика CPU 41x как master-устройства DP

Диагностика с помощью светодиодов

Таблица 4–6 объясняет значение светодиода BUSF. При индикации всегда будет гореть или мигать тот светодиод BUSF, который поставлен в соответствие интерфейсу, спроектированному как интерфейс PROFIBUS DP.

Таблица 4–6. Значение светодиода BUSF CPU 41х как master-устройства DP

BUSF	Значение	Устранение
Выключен	Конфигурация верна: имеется возможность обращения ко всем спроектированным slave-устройствам	-
Горит	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность шины (аппаратная ошибка) • Ошибка интерфейса DP • Различные скорости передачи в режиме работы с несколькими master-устройствами DP (только в одиночном режиме) 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте шинный кабель на наличие короткого замыкания или обрыв. • Проанализируйте диагностику. Выполните проектирование заново или исправьте проект.
Мигает	<ul style="list-style-type: none"> • Выход из строя станции • Нет возможности обращения хотя бы к одному назначенному slave-устройству 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте, подключен ли шинный кабель к CPU 41х и нет ли обрыва шины. • Дождитесь запуска CPU 41х. Если светодиод не перестает мигать, проверьте slave-устройства DP или проанализируйте диагностику slave-устройств DP.

Считывание диагностической информации с помощью STEP 7

Таблица 4–7. Считывание диагностической информации с помощью STEP 7			
DP Master	Блок или закладка в STEP 7	Применение	См. ...
CPU 41x	Закладка DP slave diagnostics [Диагностика slave-устройства DP]	Для отображения диагностики slave-устройства в виде открытого текста на пользовательском интерфейсе STEP 7	раздел "Hardware diagnostics [Диагностика аппаратуры]" в системе оперативной помощи STEP 7 и в Руководстве пользователя STEP 7
	SFC 13 «DPNRM_DG»	Для считывания диагностики slave-устройства (сохранения в области данных программы пользователя)	конфигурирование для CPU 41x – в руководстве по CPU; SFC – в Справочном руководстве <i>Системные и стандартные функции</i> , конфигурирование для других slave-устройств – в соответствующей документации.
	SFC 59 «RD_REC»	Для считывания записей данных диагностики S7 (сохранения в области данных программы пользователя)	Справочное руководство <i>Системные и стандартные функции</i>
	SFC 51 «RDSYSST»	Для считывания подсписков SSL. Вызовите SFC 51 в диагностическом прерывании с идентификатором SSL W#16#00B3 и считайте SSL подчиненного CPU.	
	SFB 52 «RDREC»	Для slave-устройств DPV1: для считывания записей данных диагностики S7 (сохранения в области данных программы пользователя)	
SFB 54 «RALRM»	Для slave-устройств DPV1: для считывания информации о прерывании внутри соответствующего OB прерываний		

Анализ диагностики в программе пользователя

На следующем рисунке показано, как анализировать диагностику в программе пользователя.

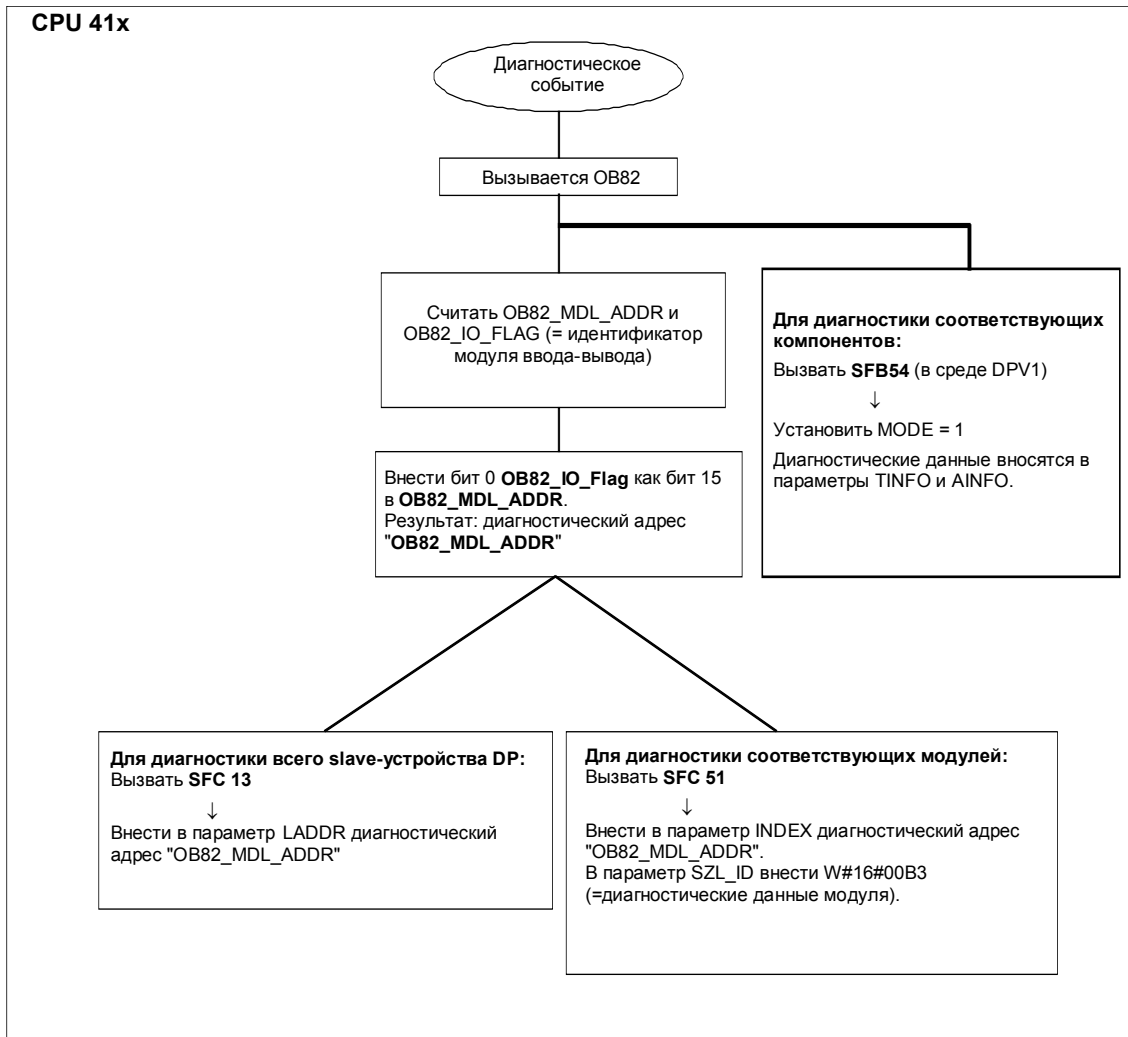


Рис. 4–7. Диагностика с помощью CPU 41x

Связь диагностических адресов с функциональными возможностями slave-устройства DP

Диагностические адреса для PROFIBUS DP назначаются в CPU 41x. При проектировании обратите внимание на то, чтобы диагностические адреса DP были один раз назначены master-устройству DP и один раз slave-устройству DP.

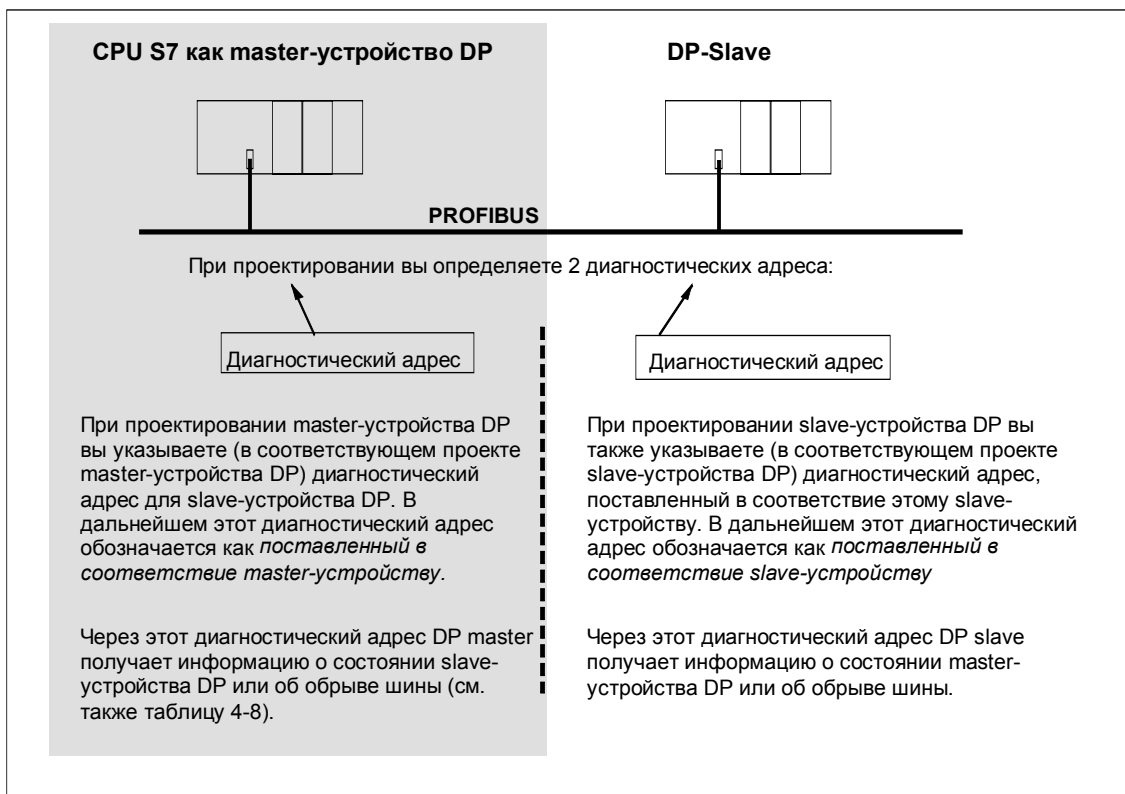


Рис. 4–8. Диагностические адреса для master-устройства DP и slave-устройства DP

Распознавание событий

Таблица 4–8 показывает, как CPU 41x, действуя как DP master, распознает изменения режима работы slave-устройства DP и перерывы в передаче данных.

Таблица 4–8. Распознавание событий процессором CPU 41x, работающим в качестве master-устройств DP

Событие	Что происходит в master-устройстве DP
Обрыв шины (короткое замыкание, вынут штекер)	<ul style="list-style-type: none"> • Вызов OB 86 с сообщением <i>Station failure [Выход из строя станции]</i> (наступающее событие; диагностический адрес slave-устройства DP, поставленный в соответствие master-устройству DP) • При обращении к периферии: Вызов OB 122 (ошибка доступа к периферии)
DP slave: RUN → STOP	<ul style="list-style-type: none"> • Вызов OB 82 с сообщением <i>Faulty module [Неисправен модуль]</i> (наступающее событие; диагностический адрес slave-устройства DP, поставленный в соответствие master-устройству DP; переменная OB82_MDL_STOP=1)
DP slave: STOP → RUN	<ul style="list-style-type: none"> • Вызов OB 82 с сообщением <i>Module ok. [Модуль в порядке]</i> (уходящее событие; диагностический адрес slave-устройства DP, поставленный в соответствие master-устройству DP; переменная OB82_MDL_STOP=0)

Анализ в программе пользователя

Следующая таблица показывает, как можно, например, проанализировать переходы RUN–STOP slave-устройства DP в master-устройстве DP (см. также таблицу 4–8).

В master-устройстве DP	В slave-устройстве DP (CPU 41x)
Диагностические адреса: (пример) Диагностический адрес master-устройства = 1023 Диагностический адрес slave-устройства в master-системе = 1022	Диагностические адреса: (пример) Диагностический адрес slave-устройства = 422 Диагностический адрес master-устройства = не имеет значения
CPU вызывает OB 82 со следующей, среди прочего, информацией: <ul style="list-style-type: none"> • OB 82_MDL_ADDR := 1022 • OB82_EV_CLASS:=B#16#39 (наступающее событие) • OB82_MDL_DEFECT:= неисправность модуля Совет: эти данные имеются также в диагностическом буфере CPU <p>В программе пользователя вы должны также запрограммировать SFC 13 "DPNRM_DG" для считывания диагностической информации slave-устройства DP.</p> В среде DPV1 мы рекомендуем вам использовать SFB 54. Он выводит всю информацию о прерывании.	CPU: RUN → STOP CPU генерирует диагностический кадр slave-устройства DP.

4.10 Согласованные данные

Данные, связанные друг с другом по содержанию и описывающие состояние процесса в определенный момент времени, называются согласованными. Чтобы данные оставались согласованными, они не должны изменяться или обновляться во время обработки или передачи.

Пример 1:

Чтобы в распоряжении CPU во время циклической обработки программы был согласованный образ сигналов процесса, сигналы процесса считываются в образ процесса на входах перед обработкой программы и записываются в образ процесса на выходах после обработки программы. Затем, во время обработки программы, когда происходит обращение к адресной области входов (I) и выходов (O), программа пользователя обращается не непосредственно к сигнальным модулям, а к внутренней области памяти CPU, в которой находится образ процесса.

Пример 2:

Несогласованность может возникнуть, если коммуникационный блок (напр., SFB 14 «GET», SFB 15 «PUT») прерывается организационным блоком прерываний от процесса, имеющим более высокий приоритет. Если программа пользователя в этом ОВ теперь изменит данные, которые уже были частично обработаны коммуникационным блоком, то переданные данные будут частично относиться ко времени до обработки прерывания от процесса, а частично ко времени после этой обработки.

Это означает, что эти данные не согласованы (не связаны друг с другом).

SFC 81 «UBLKMOV»

С помощью SFC 81 «UBLKMOV» (непрерываемое перемещение блока) вы можете согласованно скопировать содержимое некоторой области памяти (= исходной области) в другую область памяти (= целевую область). Эта операция копирования не может быть прервана другими действиями операционной системы.

SFC 81 «UBLKMOV» дает возможность копирования следующих областей памяти:

- биты памяти (меркеры)
- содержимое DB
- образ процесса на входах
- образ процесса на выходах

Максимальное количество данных, которые вы можете скопировать, составляет 512 байт. Обратите при этом внимание на ограничения, относящиеся к CPU, которые вы можете найти, например, в списке команд.

Так как копирование не может быть прервано, то времена реакции на прерывания вашего CPU при использовании SFC 81 «UBLKMOV» могут возрасти.

Исходная и целевая области памяти не должны пересекаться. Если указанная целевая область больше исходной, то эта функция копирует лишь столько данных, сколько содержится в исходной области. Если указанная целевая область меньше исходной, то эта функция копирует столько данных, сколько может быть записано в целевую область.

4.10.1 Согласованность у коммуникационных блоков и функций

У S7-400 задания на обмен данными обрабатываются не в контрольной точке цикла, а через фиксированные интервалы (кванты) времени во время цикла обработки программы.

Со стороны системы всегда могут быть согласованно обработаны байт, слово и двойное слово, т.е. передача или обработка байта, слова (2 байта) или двойного слова (4 байта) не может быть прервана коммуникационными функциями.

Когда коммуникационные блоки, которые используются только парами (напр., SFB 12 «BSEND» и SFB 13 «BRCV»), вызываются в программе пользователя и обращаются к общим данным, то доступ к этой области данных может координироваться, например, с помощью параметра «DONE». Таким образом, согласованность данных, передаваемых локально этими коммуникационными блоками, может быть обеспечена в программе пользователя.

По иному это происходит у коммуникационных функций S7 (например, SFB 14 «GET», SFB 15 «PUT»), у которых в целевом устройстве не нужен блок в программе пользователя. В этом случае вы уже при программировании должны учитывать размер согласованных данных.

4.10.2 Обращение к рабочей памяти CPU

Коммуникационные функции операционной системы обращаются к рабочей памяти CPU блоками фиксированной длины. Длина блока зависит от CPU; для CPU S7-400 она составляет 32 байта.

Этим гарантируется, что время реакции на прерывания не увеличивается при использовании коммуникационных функций. Так как это обращение выполняется асинхронно по отношению к программе пользователя, то при передаче данных вы не можете согласованно передавать произвольное количество байтов.

Ниже разъясняются правила, которым вы должны следовать, чтобы гарантировать согласованность данных.

4.10.3 Правила согласования для SFB 14 «GET» (чтение переменных)

При использовании SFB 14 «GET» данные передаются согласованно, если вы придерживаетесь следующих правил согласования:

- Активный CPU (приемник данных): Считывайте область приема в том ОВ, в котором вы вызываете SFB 14, или, если это невозможно, считывайте область приема только тогда, когда будет завершена обработка SFB 14.
- Пассивный CPU (передатчик данных): Записывайте в область передачи лишь столько данных, сколько предписывает размер блока пассивного CPU (передатчика данных).
- Пассивный CPU (передатчик данных): Записывайте данные, подлежащие передаче, в область передачи, используя блокировку прерываний.

Ниже приведен пример ситуации, когда согласованная передача данных не может быть гарантирована, так как нарушено второе правило согласования: передаются 32 байта, хотя размер блока пассивного CPU (передатчика данных) составляет только 8 байт.

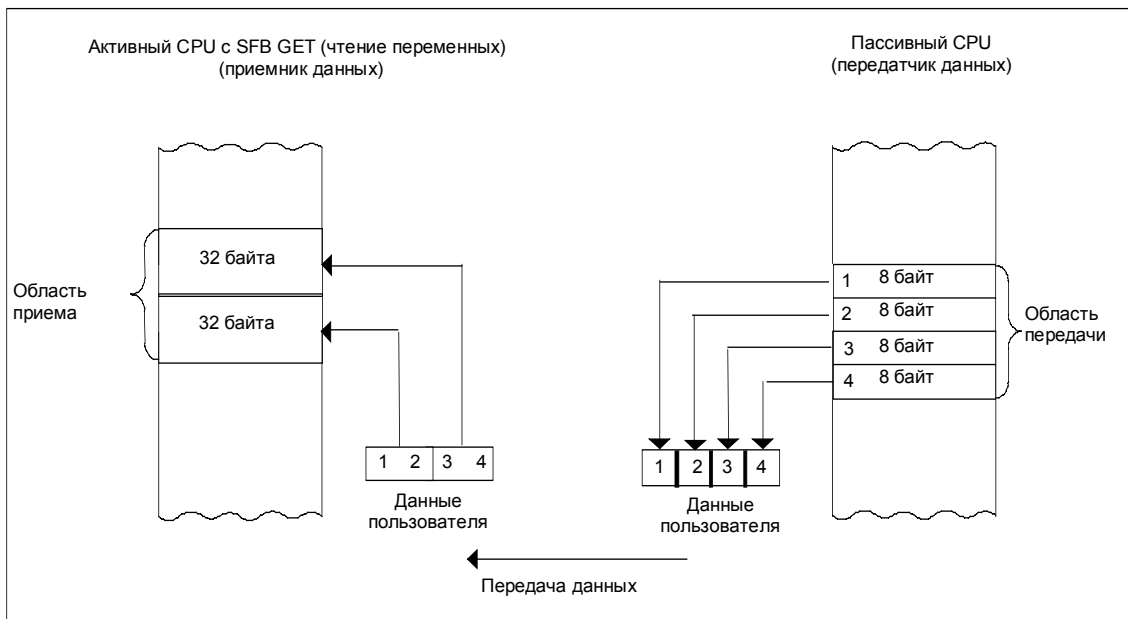


Рис. 4–9. Передача данных при отсутствии согласования

Правила согласования для SFB 15 «PUT» (запись переменных)

При использовании SFB 15 «PUT» данные передаются согласованно, если вы придерживаетесь следующих правил согласования:

- Активный CPU (передатчик данных): Записывайте в область передачи из того ОВ, в котором вы вызываете SFB 15, или, если это невозможно, записывайте в область приема, когда первый вызов SFB 15 завершен.
- Активный CPU (передатчик данных): Записывайте в область передачи лишь столько данных, сколько предписывает размер блока пассивного CPU (приемника данных).
- Пассивный CPU (приемник данных): Считывайте принимаемые данные из области приема, используя блокировку прерываний.

Ниже приведен пример ситуации, когда согласованная передача данных не может быть гарантирована, так как нарушено второе правило согласования: передаются 64 байта, хотя размер блока пассивного CPU (приемника данных) составляет только 32 байта.

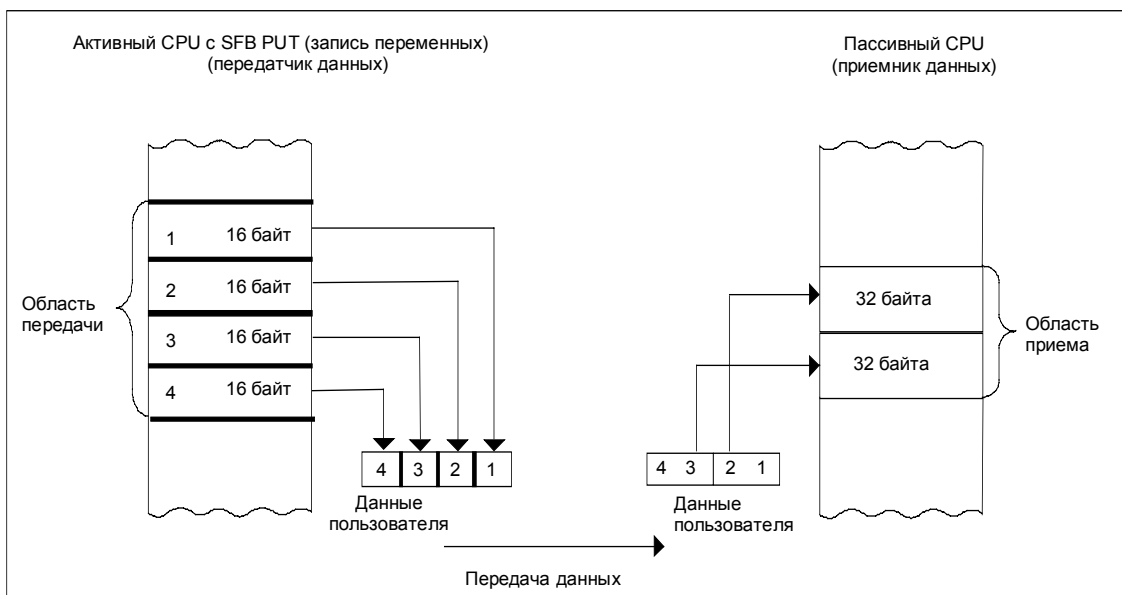


Рис. 4–10. Передача данных при отсутствии согласования

Согласованная передача больших блоков данных, охватывающих несколько переменных, может быть обеспечена в программе пользователя S7–400 с помощью системной функции SFC 81 «UBLKMOV» (uninterruptable block move = непрерываемое перемещение блока).

Затем к этим данным можно обращаться с сохранением согласованности с помощью, например, SFB 14 «GET», SFB 15 «PUT или чтение/запись переменных.

4.10.4 Согласованное чтение данных из стандартного slave-устройства DP и согласованная запись данных в стандартное slave-устройство DP

Согласованное чтение данных из стандартного slave-устройства DP с помощью SFC 14 «DPRD_DAT»

С помощью SFC 14 «DPRD_DAT» (чтение согласованных данных из стандартного slave-устройства DP) вы согласованно считываете данные стандартного slave-устройства DP.

Если при передаче данных не было ошибок, то считанные данные вводятся в целевую область, определенную через параметр RECORD.

Целевая область должна иметь такую же длину, какую вы запроектировали для выбранного модуля с помощью STEP 7.

При вызове SFC 14 вы можете каждый раз обратиться только к данным одного модуля или идентификатора DP, расположенным, начиная с запроектированного начального адреса.

Согласованная запись данных в стандартное slave-устройство DP с помощью SFC 15 «DPWR_DAT»

С помощью SFC 15 «DPWR_DAT» (запись согласованных данных в стандартное slave-устройство DP) вы согласованно передаете данные, указанные в RECORD, в стандартное slave-устройство DP.

Исходная область должна иметь такую же длину, какую вы запроектировали для выбранного модуля с помощью STEP 7.

Указание

Стандарт Profibus DP определяет верхние границы для передачи согласованных данных пользователя (см. следующий раздел). Обычно используемые стандартные slave-устройства DP соблюдают эти верхние границы. У более старых CPU (до 1999 года) были ограничения на передачу согласованных данных пользователя в зависимости от CPU. У этих CPU вы найдете максимальные длины данных, которые CPU может согласованно считать из стандартного slave-устройства DP или записать в стандартное slave-устройство DP в соответствующих технических данных под ключевым словом "DP Master * User data per DP slave [DP Master * Данные пользователя на одно slave-устройство DP]". Более современные CPU превосходят по этому показателю возможности приема и передачи стандартных slave-устройств DP.

Верхние границы для передачи согласованных данных пользователя на slave-устройство DP

Стандарт Profibus DP определяет верхние границы для передачи согласованных данных пользователя на slave-устройство DP.

Поэтому в slave-устройство DP можно согласованно передать в одном блоке не более 64 слов = 128 байтов данных пользователя.

При проектировании вы определяете величину согласованной области. Для этого в специальном идентификационном формате (SKF) вы можете установить максимальную длину согласованных данных 64 слова = 128 байт (128 байт для входов и 128 байт для выходов); размер блока данных не может превышать эту величину.

Эти верхние границы относятся только к чисто пользовательским данным. Диагностические данные и параметры группируются в полные записи данных и поэтому всегда передаются согласованно.

В общем идентификационном формате (AKF) максимальная длина согласованных данных может быть установлена равной 16 словам = 32 байтам (32 байта для входов и 32 байта для выходов); размер блока данных не может превышать эту величину.

В этой связи обратите внимание на то, что CPU 41x, действующий в общем случае как slave-устройство DP на master-устройстве другой фирмы (присоединение через GSD), должен конфигурироваться через общий идентификационный формат. Поэтому передаточная память CPU 41x, действующего в качестве slave-устройства DP, в PROFIBUS DP не может превышать 16 слов = 32 байт.

4.10.5 **Согласованный доступ к данным без использования SFC 14 или SFC 15**

Для перечисленных ниже CPU возможен согласованный доступ к данным размером > 4 байт без использования SFC 14 или SFC 15. Область данных slave-устройства DP, которая должна быть передана согласованно, передается в раздел образа процесса. Тогда данные в этой области всегда будут согласованы. Затем вы можете обратиться к этому разделу образа процесса с помощью команды загрузки или передачи (напр., L EW 1). Это особенно удобный и эффективный способ (малая загрузка рабочего цикла) доступа к согласованным данным. Это делает возможным эффективное присоединение и параметризацию таких устройств, как приводы и другие slave-устройства DP.

Это относится к CPU 41x–H с ПЗУ версии 3.0 или выше:

При непосредственном доступе (напр., L PEW или T PAW) ошибок доступа к периферии **не** возникает.

При переходе от решения, использующего SFC14/15, к решению, использующему образ процесса, важно следующее:

- При переходе от решения, использующего SFC14/15, к решению, использующему образ процесса, не рекомендуется использовать системные функции и образ процесса одновременно. В принципе, хотя образ процесса и обновляется при записи с помощью системной функции SFC15, этого не происходит при чтении. Т.е. не гарантируется согласованность между значениями из образа процесса и значениями системной функции SFC14.
- SFC 50 «RD_LGADR» выводит при использовании SFC 14/15 другую адресную область, чем при использовании образа процесса.
- Если вы используете CP 443–5 ext, то одновременное использование системных функций и образа процесса приводит к следующим ошибкам: невозможны чтение/запись в образ процесса и/или более невозможны чтение/запись с помощью SFC 14/15.

Пример:

Следующий пример (для раздела 3 образа процесса «ТРА 3») возможное проектирование в HW Config:

- ТРА 3 на выходе: Эти 50 байтов хранятся согласованно в разделе 3 образа процесса (ниспадающий список «Consistent over -> entire length [Согласовано по -> общей длине]») и поэтому могут быть считаны через нормальные команды «load input ху [вход загрузки ху]».
- Выбор в ниспадающем списке «Process Image Partition [Раздел образа процесса] -> ---» под входом означает: не сохраняйте в образе процесса. В этом случае обработка возможна только с помощью системных функций SFC14/15.

Properties - DP slave [Свойства – Slave-устройство DP]

Address / ID [Адрес / идентификатор]

I/O Type: **Out-input** [Непосредственный ввод] Direct Entry...

Output [Выход]

[Начало] Start:	[Адрес] Address:	[Длина] Length:	[Единица] Unit:	[Согласовано по] Consistent over:
0	0	50	Byte	Total length [Общая длина]
End: 49 [Конец]	Process image: PIP 3 [Образ процесса (раздел)]			

Input [Вход]

[Начало] Start:	[Адрес] Address:	[Длина] Length:	[Единица] Unit:	[Согласовано по] Consistent over:
0	0	20	Byte	Total length [Общая длина]
End: 19 [Конец]	Process image: ... [Образ процесса]			

Data for Specific Manufacturer: [Данные для конкретного изготовителя]
 (Maximum 14 bytes hexadecimal, separated by comma or blank space)
 [Максимум 14 байт в шестнадцатеричном формате, разделенных запятой или пробелом]

OK Cancel Help
 [Отменить] [Помощь]

