

SIMATIC

Программируемый контроллер S7-300 Данные CPU, CPU 31xC и CPU31x

Справочное руководство

Содержание

Цель руководства	1
Путеводитель по документации S7-300	2
Структура и функции связи	3
Концепция памяти	4
Времена цикла и реакции	5
Технические данные	6
Технические данные для встроенной периферии (только CPU 31xC)	7
Информация о модернизации до CPU 31xC, 312, 314, 315-2 DP	8
Глоссарий	9
Предметный указатель	

Это руководство является составной частью пакета документов с номером для заказа:

6ES7 398-8FA10-8AA0

Издание 09/2002

A5E00105475-02

Указания по технике безопасности

Данное руководство содержит указания, предназначенные для обеспечения безопасности персонала, а также на защиту продуктов и подключенного оборудования от повреждения. Эти указания выделены в руководстве показанными ниже символами и ранжированы в соответствии с уровнем опасности, описанным в следующих текстах:



Опасность

означает, что если не будут приняты надлежащие меры предосторожности, то это **приведет** к гибели людей, тяжким телесным повреждениям или существенному имущественному ущербу.



Предупреждение

означает, что при отсутствии надлежащих мер предосторожности это **может** привести к гибели людей, тяжким телесным повреждениям или к существенному имущественному ущербу.



Предостережение

означает, что возможны легкие телесные повреждения и нанесение небольшого имущественного ущерба при непринятии надлежащих мер предосторожности.

Осторожно

означает, что если не будут приняты соответствующие меры предосторожности, то это может привести к нанесению имущественного ущерба.

Внимание

привлекает ваше внимание к особо важной информации о продукте, обращении с ним или к соответствующей части документации.

Квалифицированный персонал

Ввод в действие и эксплуатация устройства может производиться только **квалифицированным персоналом**. Квалифицированный персонал в смысле указаний по технике безопасности, содержащихся в данном руководстве, – это люди, которые имеют право вводить в действие, заземлять и маркировать электрические цепи, оборудование и системы в соответствии со стандартами техники безопасности.

Надлежащее использование

Примите во внимание следующее:



Предупреждение

Это устройство и его компоненты могут использоваться только для применений, описанных в каталоге или технической документации, и в соединении только с теми устройствами или компонентами других производителей, которые были одобрены или рекомендованы фирмой Siemens.

Безаварийная и безопасная эксплуатация этого продукта предполагает надлежащую транспортировку, хранение и монтаж, а также аккуратное обслуживание и уход.

Товарные знаки

SIMATIC[®], SIMATIC HMI[®] и SIMATIC NET[®] - это товарные знаки Siemens AG.

Некоторые другие обозначения, используемые в этих документах, также могут быть товарными знаками, использование которых третьими лицами для своих целей может нарушать права их владельцев.

Copyright © Siemens AG 2002 Все права защищены

Передача, а также воспроизведение этого документа, использование и передача его содержания не допускается без письменного разрешения. Нарушения обязывают к возмещению нанесенного ущерба. Все права сохраняются, в частности для случая выдачи патента или регистрации промышленного образца Siemens AG

Департамент техники автоматизации и приводов
Промышленные системы автоматизации
п/я 4848, D- 90327, Нюрнберг

Исключение ответственности

Мы проверили содержание этого руководства на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Однако отклонения не могут быть исключены, так что мы не можем гарантировать полного соответствия. Данные, приведенные в этом руководстве, регулярно проверяются, и необходимые исправления вносятся в последующие издания. Мы будем благодарны за предложения по улучшению содержания.

© Siemens AG 2002
Технические данные могут быть изменены



Содержание

1	Назначение этого руководства.....	1-1
2	Путеводитель по документации S7-300	2-1
3	Структура и функции связи.....	3-1
3.1	Элементы управления и индикации	3-1
3.2	Плата микропамяти SIMATIC (MMC)	3-5
3.3	Интерфейсы	3-8
3.4	Что подразумевается под DPV1?	3-10
3.5	Часы	3-12
3.6	S7-соединения	3-13
3.7	Коммуникации	3-17
3.7	Маршрутизация	3-21
3.8	Согласованность данных	3-24
4	Концепция памяти.....	4-1
4.1	Области памяти	4-1
4.1.1	Распределение памяти	4-1
4.1.2	Сохраняемая память	4-3
4.2	Функции памяти	4-5
4.3	Области операндов	4-9
4.4	Обработка данных в DB	4-11
4.4.1	Рецепты	4-11
4.4.2	Архивы измеренных значений.....	4-13
4.6	Сохранение всего проекта на плате микропамяти и извлечение его с этой платы	4-15
5	Времена цикла и реакции.....	5-1
5.1	Введение	5-1
5.2	Время цикла	5-2
5.2.1	Обзор	5-2
5.2.2	Расчет времени цикла	5-4
5.2.3	Различные времена циклов	5-7
5.2.4	Коммуникационная нагрузка	5-8
5.2.5	Увеличение времени цикла из-за функций тестирования и ввода в действие.....	5-10
5.3	Время реакции	5-11
5.3.1	Обзор	5-11
5.3.2	Кратчайшее время реакции.....	5-13
5.3.3	Длиннейшее время реакции.....	5-14
5.3.4	Сокращение времени реакции благодаря обращениям к периферии....	5-15
5.4	Последовательность расчета времени цикла и времени реакции	5-16
5.5	Время реакции на прерывание	5-17
5.5.1	Обзор	5-17
5.5.2	Воспроизводимость прерываний с задержкой и циклических прерываний.....	5-19

5.6	Примеры расчета	5-20
5.6.1	Пример расчета времени цикла.....	5-20
5.6.2	Пример расчета времени реакции	5-21
5.6.3	Пример расчета времени реакции на прерывание.....	5-23
6	Технические данные.....	6-1
6.1	CPU 312	6-1
6.2	CPU 312C	6-6
6.3	CPU 313C	6-11
6.4	CPU 313C-2 PtP и CPU 313C-2 DP	6-17
6.5	CPU 314	6-24
6.6	CPU 314C-2 PtP и CPU 314C-2 DP	6-29
6.7	CPU 315-2 DP	6-36
7	Технические данные для встроенной периферии (только CPU 31xC)	7-1
7.1	Расположение и применение встроенных входов и выходов	7-1
7.2	Аналоговая периферия	7-6
7.3	Конфигурация	7-12
7.4	Прерывания	7-17
7.5	Диагностика	7-19
7.6	Цифровые входы	7-20
7.7	Цифровые выходы	7-22
7.8	Аналоговые входы	7-24
7.9	Аналоговые выходы	7-26
8	Информация о модернизации до CPU 31xC, 312, 314, 315-2 DP	8-1
9	Глоссарий.....	9-1

Предметный указатель

Рисунки

1-1	Информационный ландшафт S7-300.....	1-3
1-2	Дополнительная документация.....	1-4
1-3	Техническая поддержка SIMATIC.....	1-5
3-1	Элементы и структура CPU (напр., CPU 314C-2 PtP).....	3-1
3-2	Встроенные входы и выходы CPU 31xC (напр., CPU 314C-2 PtP).....	3-2
3-3	Индикаторы состояния и ошибок	3-3
3-4	Маршрутизация – сетевой узел	3-21
3-5	Маршрутизация – пример применения TeleService.....	3-23
4-1	Области памяти CPU.....	4-1
4-2	Загрузочная и рабочая память.....	4-5
4-3	Этапы обработки внутри цикла	4-10
4-4	Обработка данных рецептов.....	4-12
4-5	Обработка архивов измеренных значений	4-13
5-1	Модель квантов времени	5-3
5-2	Формула для расчета времени передачи образа процесса (PI)	5-4
5-3	Различные времена циклов	5-7
5-4	Формула для расчета коммуникационной нагрузки.....	5-8
5-5	Разбиение кванта времени	5-8
5-6	Зависимость времени цикла от коммуникационной нагрузки	5-9
5-7	Времена циклов DP в сети PROFIBUS-DP	5-12

5-8	Кратчайшее время реакции.....	5-13
5-9	Длиннейшее время реакции.....	5-14
5-10	Формула для расчета коммуникационной нагрузки.....	5-16
5-11	Формула для расчета времени реакции на прерывание.....	5-17
7-1	CPU 312C: Назначение встроенных DI/DO (штекер X1).....	7-1
7-2	Принципиальная схема встроенной цифровой периферии CPU 312C	7-2
7-3	CPU 313C/313C-2/314C-2: назначение встроенных цифровых входов и выходов (штекеры X1 и X2).....	7-3
7-4	Принципиальная схема встроенной цифровой периферии CPU 313C/313C-2/314C-2	7-4
7-5	CPU 313C/314C-2: назначение встроенных аналоговых входов и выходов и цифровых входов (штекер X1).....	7-5
7-6	Принципиальная схема встроенной цифровой и аналоговой периферии CPU 313C/314C-2.....	7-5
7-7	Подключение 2-проводного измерительного преобразователя к аналоговому токовому и потенциальному входу CPU 313C/314C-2.....	7-6
7-8	Подключение 4-проводного измерительного преобразователя к аналоговому токовому и потенциальному входу CPU 313C/314C-2.....	7-7
7-9	Кривая пропускания встроенного фильтра низких частот.....	7-8
7-10	Принцип подавления помех с помощью STEP 7	7-9
7-11	Подавление помехи частотой 50 Гц	7-10
7-12	Подавление помехи частотой 60 Гц	7-10
7-13	Структура записи 1 для стандартного цифрового входа и входов прерывания (длина 10 байт)	7-13
7-14	Структура набора данных 1 для стандартных аналоговых входов и выходов (длина 13 байт)	7-16
7-15	Индикация состояний входов прерываний CPU 31xC	7-18

Таблицы

2-1	Влияние окружающей среды на систему автоматизации (AS).....	2-1
2-2	Потенциальная развязка	2-1
2-3	Связь датчика и исполнительного устройства с системой автоматизации	2-2
2-4	Применение централизованной и децентрализованной периферии.....	2-2
2-5	Конфигурация, состоящая из центрального процессора (CPU) и устройств расширения (EM)	2-2
2-6	Производительность CPU	2-2
2-7	Связь	2-3
2-8	Программное обеспечение.....	2-3
2-9	Дополнительные свойства	2-3
3-1	Различия между CPU 31xC и 31x.....	3-3
3-2	Положения переключателя режимов работы	3-4
3-3	Имеющиеся в распоряжении MMC	3-7
3-4	Подключаемые устройства	3-9
3-5	CPU (в качестве master-устройства DP) с новыми функциональными возможностями DPV1	3-10
3-6	Блоки прерывания с функциональными возможностями DPV1	3-11
3-7	Системные функциональные блоки с функциональными возможностями DPV1	3-11
3-8	Свойства и функции часов реального времени.....	3-12
3-9	Распределение ресурсов S7-соединений	3-15

3-10	Наличие ресурсов S7-соединений	3-16
3-11	Коммуникационные услуги, предоставляемые CPU	3-17
3-12	GD-ресурсы CPU	3-20
4-1	Свойство сохраняемости объектов памяти	4-4
4-2	Области операндов системной памяти.....	4-9
5-1	Циклическая обработка программы.....	5-3
5-2	Данные для расчета времени передачи образа процесса.....	5-5
5-3	Увеличение времени обработки программы пользователя.....	5-5
5-4	Время работы операционной системы в контрольной точке цикла (ССР)	5-6
5-5	Увеличение времени цикла из-за вложенности прерываний.....	5-6
5-6	Увеличение времени цикла из-за ошибок.....	5-6
5-7	Увеличение времени цикла из-за функций тестирования и ввода в действие.....	5-10
5-8	Расчет времени реакции	5-17
5-9	Времена реакции на аппаратные и диагностические прерывания	5-18
5-10	Воспроизводимость прерываний с задержкой и циклических прерываний CPU.....	5-19
6-1	Технические данные CPU 312	6-1
6-2	Технические данные CPU 312C	6-6
6-3	Технические данные CPU 313C	6-11
6-4	Технические данные CPU 313C-2 PtP и CPU 313C-2 DP.....	6-17
6-5	Технические данные CPU 314	6-24
6-6	Технические данные CPU 314C-2 PtP и CPU 314C-2 DP	6-29
6-7	Технические данные CPU 315-2 DP.....	6-36
7-1	Параметры стандартных цифровых входов	7-12
7-2	Параметры входов прерываний.....	7-12
7-3	Параметры стандартных аналоговых входов.....	7-14
7-4	Параметры стандартных аналоговых выходов	7-14
7-5	Стартовая информация для OB 40 для входов прерываний встроенной периферии	7-17

Цель руководства

1

Цель руководства

Это руководство содержит всю необходимую вам информацию относительно структуры, коммуникационных функций, концепции памяти, времен циклов и реакции и технических данных CPU. Затем вы познакомитесь с особенностями, которые необходимо учитывать при переходе к CPU, обсуждаемым в этом руководстве.

Требуемые основные знания

Для понимания руководства требуются общие знания в области техники автоматизации. Вам потребуются также знания базового программного обеспечения STEP 7. Возможно, вы найдете полезным прочитать сначала руководство *Программирование с помощью STEP 7 V5.1*.

Область применения руководства

Это руководство действительно для следующих CPU со следующими версиями аппаратного и программного обеспечения:

CPU	Соглашение: в данном руководстве эти CPU обозначены следующим образом:	Номер для заказа	Начиная с версии	
			ПЗУ	Аппаратура
CPU 312C	CPU 31xC	6ES7 312-5BD01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C		6ES7 313-5BE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C-2 PtP		6ES7 313-6BE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C-2 DP		6ES7 313-6CE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314C-2 PtP		6ES7 314-6BF01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314C-2 DP		6ES7 314-6CF01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 312	CPU 31x	6ES7 312-1AD10-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314		6ES7 314-1AF10-0AB0	V2.0.0	01
CPU 315-2 DP		6ES7 315-2AG10-0AB0	V2.0.0	01

Замечание

Данное руководство содержит описание всех модулей, которые серийно производятся к моменту издания руководства.

Мы сохраняем за собой право прилагать к новым модулям или модулям новой версии информацию о продукте, содержащую последние данные, относящиеся к этому модулю.

Одобрения

Серия продуктов SIMATIC S7-300 имеет следующие одобрения:

- Underwriters Laboratories [Лаборатории страхователей], Inc.: UL 508 (Industrial Control Equipment [Промышленное управляющее оборудование])
- Canadian Standards Association [Канадская ассоциация стандартов]: CSA C22.2 No. 142, (Process Control Equipment [Оборудование для управления процессами])
- Factory Mutual Research [Совместные исследования промышленных предприятий]: Approval Standard Class Number 3611 [Стандартный класс подтверждения соответствия номер 3611]

Маркировка CE

Серия продуктов SIMATIC S7-300 удовлетворяет требованиям и спецификациям безопасности следующих директив Европейского сообщества (ЕС):

- Директива ЕС 73/23/EWE "Low-voltage directive [Директива по низковольтному оборудованию]"
- Директива ЕС 89/336/EWE "EMC directive [Директива по электромагнитной совместимости]"

Метка C (C Tick Mark)

Серия продуктов SIMATIC S7-300 удовлетворяет требованиям стандарта AS/NZS 2064 (Австралия и Новая Зеландия).

Стандарты

Серия продуктов SIMATIC S7-300 удовлетворяет требованиям и критериям стандарта IEC 61131-2.

Место в системе документации

Это руководство является составной частью пакета документации по S7-300.

Вы читаете это:	Справочное руководство “Данные CPU 312 IFM – 318-2 DP” “Данные CPU 31xC и CPU 31x”	Описание функций, структуры и технических данных CPU
	Руководство CPU 31xC “Технологические функции” CD-ROM: “Примеры”	Описание отдельных технологических функций: -позиционирование -счет -двухточечное соединение -регулирование CD содержит примеры для технологических функций.
	Руководство по монтажу Система автоматизации S7-300: “Монтаж”	Описание проектирования, монтажа, подключения и ввода в действие S7-300
	Справочное руководство Системы автоматизации S7-300, M7-300 “Данные модулей”	Описание функций и технические данные сигнальных модулей, блоков питания и интерфейсных модулей
	Списки операций “CPU 312 IFM – 318-2 DP” “CPU 31xC и CPU 31x”	Список хранимых команд CPU и времен их выполнения Список исполняемых блоков (OB/SFC/SFB) и времен их выполнения.
	Первые шаги “CPU 31xC: Позиционирование с аналоговым выходом” “CPU 31xC: Позиционирование с цифровыми выходами” “CPU 31xC: Счет” “CPU 31xC: Двухточечное соединение” “CPU 31xC: Регулирование” “CPU 31xC: Ввод в действие” “S7-31x: Ввод в действие ”	Первые шаги ведут вас на конкретном примере через отдельные этапы ввода в эксплуатацию до действующего приложения.

Рис. 1-1. Информационный ландшафт S7-300

Кроме этого пакета документации, вам нужны следующие руководства:

Справочное руководство “Системное программное обеспечение для S7-300/400. Системные и стандартные функции”  Справочное руководство Составная часть пакета документации STEP 7 с номером для заказа 6ES7 810-4CA05-8XR0	Описание SFC, SFB и OB CPU. Это описание вы найдете также в оперативной справке STEP 7.
---	--

Рис. 1-2. Дополнительная документация

Утилизация и удаление отходов

CPU 31xC/ CPU 31x могут утилизироваться, так как не содержат токсических материалов. Для безопасной с точки зрения охраны окружающей среды утилизации и удаления ваших старых устройств обращайтесь к компании, имеющей сертификат на утилизацию и удаления лома электронного оборудования.

Дальнейшая поддержка

При возникновении технических вопросов обращайтесь, пожалуйста, к представителю фирмы Siemens в вашем регионе или ответственному агенту.

<http://www.siemens.com/automation/partner>

Учебные центры

Для ознакомления с системой автоматизации S7-300 фирма Siemens предлагает вам ряд учебных курсов. По этому вопросу обращайтесь в свой региональный учебный центр или в главный учебный центр по адресу D-90327 Нюрнберг.

Телефон: +49 (911) 895-3200

<http://www.sitrain.com>

Техническая поддержка департамента Автоматизации и приводов

Доступна во всем мире в любое время суток:

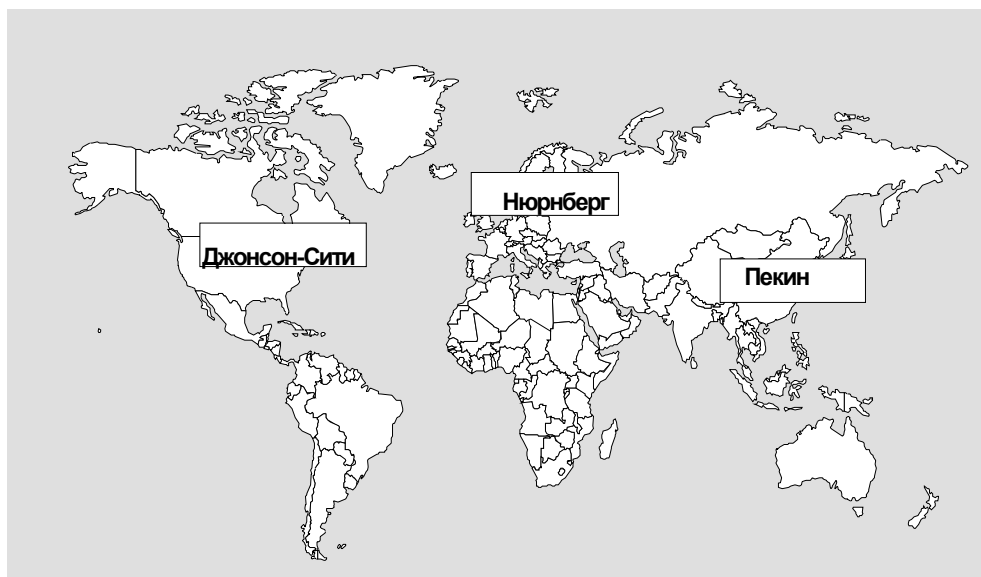


Рис. 1-1. Техническая поддержка департамента Автоматизации и приводов

Техническая поддержка Круглосуточно, 365 дней в году Телефон: +49 (0) 5050 222 Факс: +49 (0) 5050 223 E-Mail: adsupport@siemens.com Среднее гринвичское время: +1:00		
Европа / Африка (Нюрнберг) Авторизация Местное время: Пн – Пт с 8:00 до 17:00 Телефон: +49 (0) 180 5050-222 Факс: +49 (0) 180 5050-223 E-Mail: adsupport@siemens.com Среднее гринвичское время: +1:00	Америка (Джонсон-Сити) Техническая поддержка и авторизация Местное время: Пн – Пт с 8:00 до 17:00 Телефон: +1 (0) 770 740 3505 Факс: +1 (0) 770 740 3699 E-Mail: isd-callcenter@sea.siemens.com Среднее гринвичское время: -5:00	Азия / Австралия (Пекин) Техническая поддержка и авторизация Местное время: Пн – Пт с 8:30 до 17:30 Телефон: +86 10 64 75 75 75 Факс: +86 10 64 74 74 74 E-Mail: adsupport@asia@siemens.com Среднее гринвичское время: +8:00
Языками горячих линий SIMATIC и горячей линии авторизации обычно являются немецкий и английский.		

Обслуживание и поддержка в Интернете

Кроме нашей документации, мы предлагаем вам все наши знания в Интернете в режиме online.

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Здесь вы найдете:

- Информационный бюллетень (newsletter), который всегда снабдит вас самыми новыми сведениями о ваших продуктах.
- Нужные документы с помощью нашей функции поиска (Search) в разделе обслуживания и поддержки (Service&Support).
- Телеконференцию (Forum), где пользователи и специалисты со всего мира обмениваются своим опытом.
- Через базу данных о наших представителях вы найдете, с кем вы можете на месте поддерживать контакты по вопросам, относящимся к департаменту Автоматизации и приводов.
- Информация об обслуживании на месте, ремонте, запасных частях и многом другом подготовлена для вас в разделе обслуживания „Services“.

Путеводитель по документации S7-300

2

В этой главе

вы найдете путеводитель по документации S7-300.

Выбор и компоновка

Таблица 2-1. Влияние окружающей среды на систему автоматизации (AS)

Информацию о том, ...	вы найдете ...
какое пространство для установки PLC нужно предусмотреть,	в главах <i>Проектирование</i> ; <i>Установочные размеры модулей</i> , а также <i>Монтаж</i> ; <i>Монтаж профильной шины в Руководстве по монтажу</i>
какое влияние оказывают условия окружающей среды на PLC,	в <i>Приложении к Руководству по монтажу</i>

Таблица 2-2. Потенциальная развязка

Информацию о том, ...	вы найдете ...
какие модули можно использовать, если необходима гальваническая развязка между датчиками и исполнительными устройствами,	в главе <i>Проектирование</i> ; <i>Электрический монтаж, меры защиты и заземление в Руководстве по монтажу</i> в справочном руководстве <i>Данные модулей</i>
когда необходима гальваническая развязка отдельных модулей относительно друг друга, как их подключать,	в главе <i>Проектирование</i> ; <i>Электрический монтаж, меры защиты и заземление в Руководстве по монтажу</i> в главе <i>Подключение в Руководстве по монтажу</i>
когда необходима гальваническая развязка отдельных станций относительно друг друга, как их подключать,	в главе <i>Проектирование</i> ; <i>Проектирование подсети в Руководстве по монтажу</i> в главе <i>Подключение в Руководстве по монтажу</i>

Таблица 2-3. Связь датчиков и исполнительных устройств с системой автоматизации

Информацию о том, ...	вы найдете ...
какой модуль подходит к моему датчику или исполнительному устройству,	для CPU: в Справочном руководстве <i>Данные CPU</i> для сигнальных модулей: в Справочном руководстве <i>Данные модулей</i>
сколько датчиков или исполнительных устройств можно подключить к модулю,	для CPU: в Справочном руководстве <i>Данные CPU</i> для сигнальных модулей: в Справочном руководстве <i>Данные модулей</i>
как соединять датчики и исполнительные устройства с системой автоматизации через фронтштекер,	в главе <i>Подключение; Подключение фронтштекера в Руководстве по монтажу</i>
когда нужны устройства расширения, и как они подключаются,	в главе <i>Проектирование, Возможности расширения и объединения в сеть в Руководстве по монтажу</i>
как монтировать модули на стойках / профильных шинах,	в главе <i>Монтаж; Монтаж модулей на профильной шине в Руководстве по монтажу</i>

Таблица 2-4. Применение централизованной и децентрализованной периферии

Информацию о том, ...	вы найдете ...
какой спектр модулей можно было бы использовать,	для централизованной периферии / устройств расширения: в Справочном руководстве <i>Данные модулей</i> для децентрализованной периферии / PROFIBUS-DP: в руководстве для соответствующего периферийного устройства, напр., в <i>Руководстве по ET 200B</i>

Таблица 2-5. Конфигурация, состоящая из центрального процессора (CPU) и устройств расширения

Информацию о том, ...	вы найдете ...
какие стойки / профильные шины наиболее пригодны для моего приложения,	в главе <i>Проектирование в Руководстве по монтажу</i>
какие интерфейсные модули (IM) необходимы для соединения устройств расширения с центральным устройством,	в главе <i>Проектирование, Размещение модулей на нескольких стойках в Руководстве по монтажу</i>
на какую мощность необходимо рассчитывать блок питания (PS),	в главе <i>Проектирование в Руководстве по монтажу</i>

Таблица 2-6. Производительность CPU

Информацию о том, ...	вы найдете ...
какая концепция памяти наиболее пригодна для моего приложения,	в Справочном руководстве <i>Данные CPU</i>
как устанавливаются и снимаются платы микروпамяти,	в главе <i>Ввод в эксплуатацию; Установка и снятие платы микروпамяти в Руководстве по монтажу</i>
какие CPU удовлетворяют моим потребностям в производительности,	в <i>Списке операций</i> ; в Справочном руководстве <i>Данные CPU</i>
каковы времена реакции и обработки CPU,	в Справочном руководстве <i>Данные CPU</i>
какие технологические функции реализованы,	в Руководстве <i>Технологические функции</i>
как можно использовать эти функции,	в Руководстве <i>Технологические функции</i>

Таблица 2-7. Связь

Информацию о том, ...	вы найдете ...
на какие принципы нужно обратить внимание,	в Руководстве <i>Связь с помощью SIMATIC</i>
какими возможностями и ресурсами обладает CPU,	в Справочном руководстве <i>Данные CPU</i>
как можно оптимизировать связь через коммуникационные процессоры (CP),	в руководстве к соответствующему устройству
какая сеть связи наиболее пригодна для моего приложения,	в главе <i>Проектирование; Проектирование подсети в Руководстве по монтажу</i> в руководстве <i>Связь с помощью SIMATIC</i>
как объединить в сеть отдельные компоненты,	в главах <i>Проектирование</i> и <i>Подключение в Руководстве по монтажу</i>

Таблица 2-8. Программное обеспечение

Информацию о том, ...	вы найдете ...
какое программное обеспечение необходимо для моей системы S7-300,	в главе <i>Технические данные</i> ; в Справочном руководстве <i>Данные CPU</i>

Таблица 2-9. Дополнительные свойства

Информацию о том, ...	вы найдете ...
как можно реализовать контроль и управление со стороны оператора (человеко-машинный интерфейс)	для текстовых дисплеев: в руководстве к соответствующему устройству для панелей оператора: в руководстве к соответствующему устройству для WinCC: в руководстве к соответствующему устройству
как можно встроить управляющие компоненты,	для PCS 7: в руководстве к соответствующему устройству
какие возможности предоставляются системами высокой готовности и помехоустойчивыми системами.	в руководстве <i>S7-400H – Помехоустойчивые системы</i> ; в руководстве <i>Помехоустойчивые системы</i>

Структура и функции связи

3

3.1 Элементы управления и индикации

Элементы CPU

На следующем рисунке показаны элементы управления и индикации CPU. Расположение и количество элементов у некоторых CPU может быть иным.

Например, CPU 312, 314 и 315-2 не имеют встроенных входов/выходов.

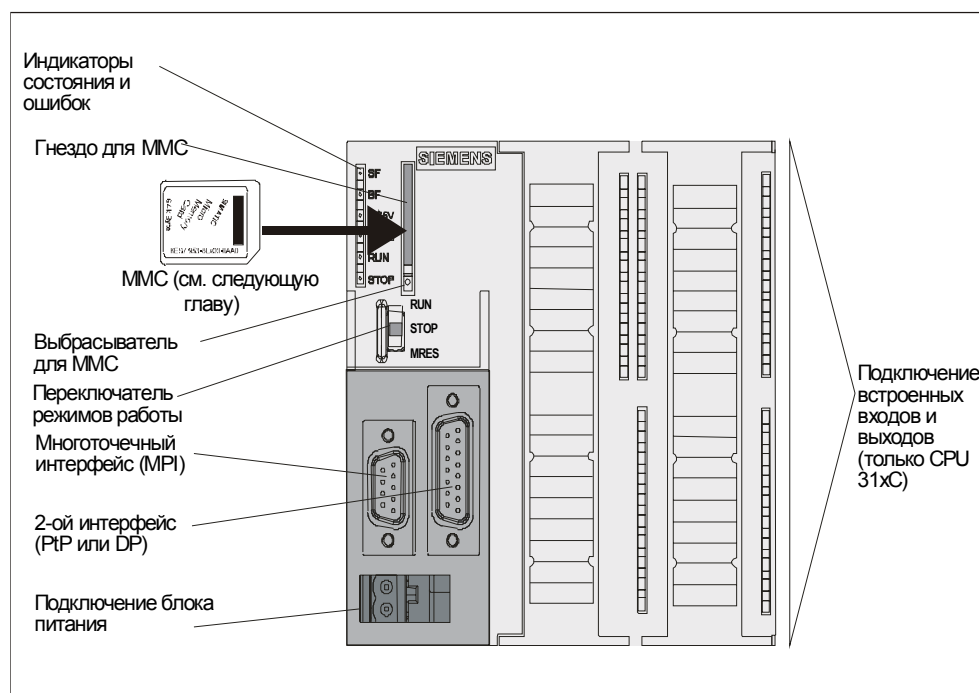


Рис. 3-1. Элементы и структура CPU (напр., CPU 314C-2 PtP)

На следующем рисунке представлены встроенные цифровые и аналоговые входы и выходы в CPU 31xC с открытыми лицевыми панелями. X1 и X2 – фронтштекеры на вашем CPU.

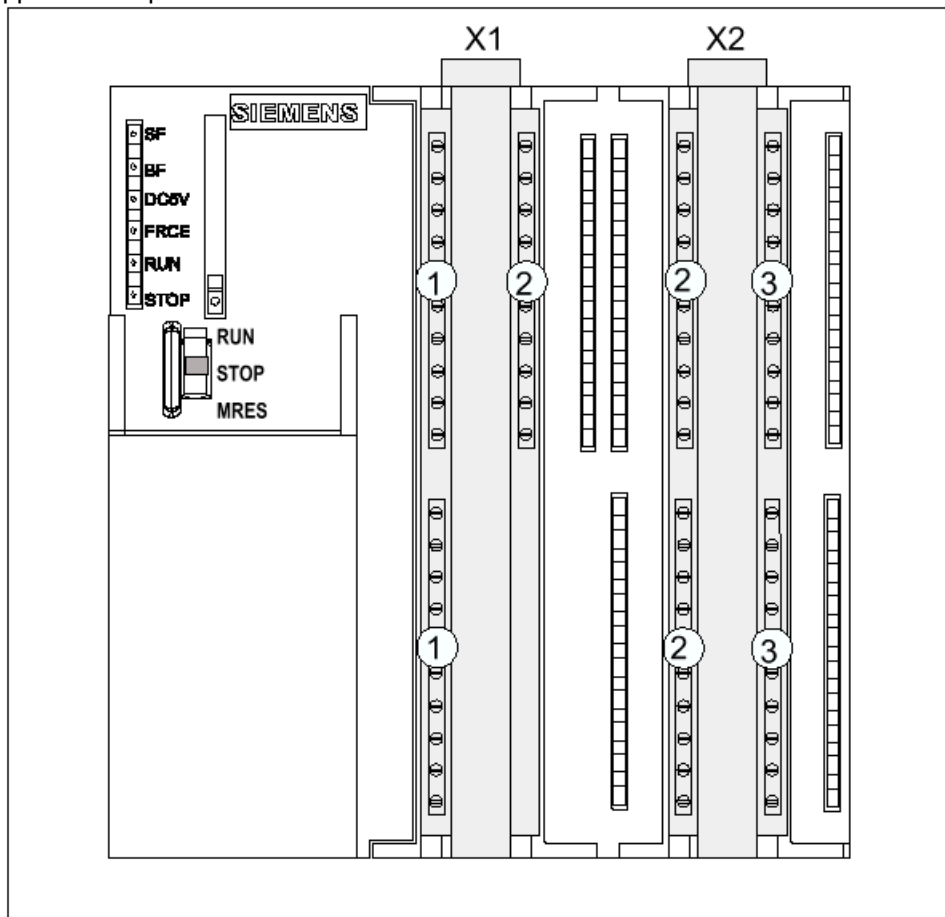


Рис. 3-2. Встроенные входы и выходы CPU 31xC (напр., CPU 314C-2 PtP)

На рисунке под номером ...	показаны следующие встроенные входы и выходы
1	Аналоговые входы и аналоговые выходы
2	8 цифровых входов
3	8 цифровых выходов

Различия между CPU

Таблица 3-1. Различия между CPU 31xC и 31x

Элемент	CPU 312	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2 DP	CPU 313C-2 PtP	CPU 314	CPU 314C-2 DP	CPU 314C-2 PtP	CPU 315-2 DP
Плата микропамяти SIMATIC (Micro Memory Card) (настоятельно необходима для работы)	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9-контактный интерфейс MPI	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9-контактный интерфейс DP	—	—	—	x	—	—	x	—	x
15-контактный интерфейс PtP	—	—	—	—	x	—	—	x	—
Цифровые входы	—	10	24	16	16	—	24	24	—
Цифровые выходы	—	6	16	16	16	—	16	16	—
Аналоговые входы	—	—	4 + 1	—	—	—	4 + 1	4 + 1	—
Аналоговые выходы	—	—	2	—	—	—	2	2	—
Технологические функции	—	2 счетчика	3 счетчика	3 счетчика	3 счетчика	—	4 счетчика 1 канал позиционирования	4 счетчика 1 канал позиционирования	—

Индикаторы состояния и ошибок

CPU оснащен следующими светодиодными индикаторами:

Индикаторы CPU:		
	SF (красный)	Аппаратная или программная ошибка
	BF (красный)	Ошибка шины (только CPU с интерфейсом DP)
	DC5V (зеленый)	Питание 5 В для CPU и шины S7-300-в порядке.
	FRCE (желтый)	Активно задание на принудительную установку.
	RUN (зеленый)	CPU в состоянии RUN; светодиод мигает при запуске с частотой 2 Гц; при останове (HOLD) – с частотой 0,5 Гц
	STOP (желтый)	CPU в состоянии STOP, HOLD или в режиме запуска; светодиод мигает при запросе на общее стирание с частотой 0,5 Гц, во время стирания – с частотой 2 Гц

Рис. 3-3. Индикаторы состояния и ошибок

Диагностика

Как использовать светодиодные индикаторы для диагностики, объясняется в Руководстве по монтажу и вводу в действие, глава *Функции тестирования, диагностика и устранение неисправностей*.

Гнездо для платы микропамяти SIMATIC (Micro Memory Card – MMC)

Плата микропамяти SIMATIC (Micro Memory Card – MMC) используется в качестве модуля памяти. MMC может использоваться как загрузочная память, а также как перемещаемый носитель данных.

Для работы CPU MMC **должна** быть вставлена.

Замечание

Так как эти CPU не имеют встроенной загрузочной памяти, то для использования CPU MMC **должна** быть вставлена.

Переключатель режимов работы

Через переключатель режимов работы вы можете устанавливать текущий режим работы CPU.

Переключатель режимов работы сконструирован как перекидной переключатель с тремя положениями.

Положения переключателя режимов работы

Положения переключателя режимов работы объясняются в той последовательности, как они расположены на CPU.

Таблица 3-1. Положения переключателя режимов работы

Положение	Значение	Описание
RUN	Режим RUN	CPU обрабатывает программу пользователя.
STOP	Режим STOP	CPU не обрабатывает программу пользователя.
MRES	Общее стирание	Положение переключателя режимов работы для общего стирания CPU. Общее стирание с помощью переключателя режимов работы требует специальной последовательности управляющих воздействий (см. Руководство по монтажу и вводу в действие, глава <i>Ввод в действие</i>)

Подключение блока питания

CPU 31xC и CPU 31x снабжены 2-полюсной штепсельной розеткой для подключения блока питания. При поставке в эту розетку уже вставлена штепсельная вилка с винтовыми клеммами.

Дополнительная информация

Дополнительную информацию по режимам работы CPU вы найдете в оперативной справке для *STEP 7* в режиме *online*.

Как управлять переключателем режимов работы для общего стирания, см. в Руководстве по монтажу и вводу в действие, глава *Ввод в действие*.

Дополнительные подробности по анализу светодиодов в случае неисправностей и для диагностики вы найдете в Руководстве по монтажу и вводу в действие, глава *Функции тестирования, диагностика и устранение неисправностей*.

Указания по использованию MMC и о концепции памяти вы найдете в одноименных главах.

3.2 Плата микропамяти SIMATIC (Micro Memory Card – MMC)

Модуль памяти

Эти CPU используют плату микропамяти SIMATIC (Micro Memory Card – MMC) в качестве модуля памяти. MMC можно использовать как загрузочную память или как перемещаемый носитель данных.

Указание

Плата MMC должна быть вставлена, прежде чем вы сможете использовать CPU.

На MMC хранятся следующие данные:

- программа пользователя (все блоки)
- архивы и рецепты
- проектные данные (проекты STEP 7)
- данные для обновления и сохранения операционной системы

Указание

На **одной** MMC можно хранить **или** пользовательские и проектные данные, **или** операционную систему.

Перекрестная ссылка

Ваша плата MMC имеет внутренний серийный номер, который предоставляет возможность защиты от копирования для MMC на пользовательском уровне. Этот серийный номер можно прочитать с помощью системной функции SFC 51 "RDSYSST" через подписок SZL 011C_n индекс 8.

Затем вы можете, например, запрограммировать в блоке, защищаемом от копирования, команду STOP, если фактический серийный номер вашей платы MMC не совпадает с ожидаемым.

Дополнительную информацию можно найти в *Списке операций* (раздел Подписок SZL) или в руководстве *Системные и стандартные функции*.

Свойства

Плата микропамяти SIMATIC обеспечивает работу без обслуживающего персонала и сохраняемость данных при работе этих CPU. Подробную информацию об этом вы найдете в главе *Концепция памяти*.



Осторожно

Данные на плате микропамяти SIMATIC могут быть повреждены, если она удаляется во время записи. В этом случае MMC должна быть стерта на устройстве программирования (PG) или отформатирована на CPU.

Никогда не удаляйте MMC в режиме RUN, а только при выключенном питании или в состоянии STOP CPU, когда отсутствует доступ на запись со стороны PG. Если в состоянии STOP вы не можете гарантировать отсутствие активности записывающих функций PG (напр., загрузка или удаление блоков), то предварительно разъедините коммуникационные соединения.

Срок полезного использования MMC

Срок полезного использования MMC в основном зависит от следующих факторов:

1. количество процессов стирания и записи,
2. внешние воздействия, например, окружающая температура.

При температуре окружающей среды до 60° C срок полезного использования MMC составляет 10 лет при максимальном количестве процессов стирания и записи, не превышающем 100 000.



Осторожно

Всегда обращайтесь внимание на то, чтобы во избежание потери данных не было превышено максимальное количество процессов стирания и записи.

Сменные платы микропамяти SIMATIC

В вашем распоряжении имеются следующие модули памяти:

Таблица 3-3. Имеющиеся в распоряжении MMC

Тип	Номера для заказов	Необходима для обновления ПЗУ у ...
MMC 64k	6ES7 953-8LF00-0AA0	–
MMC 128k	6ES7 953-8LG00-0AA0	–
MMC 512k	6ES7 953-8LJ00-0AA0	–
MMC 2M	6ES7 953-8LL00-0AA0	CPU без интерфейса DP
MMC 4M	6ES7 953-8LM00-0AA0	CPU с интерфейсом DP
MMC 8M	6ES7 953-8LP10-0AA0	–

Форматирование MMC при общем стирании

В следующих особых ситуациях MMC необходимо отформатировать:

- Модуль MMC не является модулем пользователя.
- Плата MMC еще не была отформатирована
- Плата MMC неисправна
- Содержимое платы MMC неверно

Содержимое MMC помечено как недействительное.

- Процесс загрузки программы пользователя был прерван из-за исчезновения сетевого питания (см. специальную обработку).
- Процесс записи из ОЗУ в ПЗУ был прерван из-за исчезновения сетевого питания
- Ошибка при анализе содержимого модуля при общем стирании.
- Ошибка при форматировании, или форматирование не могло быть выполнено.

Если произошла одна из описанных ошибок, то CPU и после выполнения общего стирания снова требует общего стирания. За исключением прерывания процессов загрузки пользовательской программы или записи из ОЗУ в ПЗУ из-за исчезновения сетевого питания содержимое платы сохраняется вплоть до выполнения специальной обработки.

Для форматирования вашей платы MMC выполните следующие шаги:

Если CPU запрашивает общее стирание (медленное мигание светодиода STOP), то произведите форматирование с помощью следующих операций с переключателем:

1. Переведите переключатель в положение MRES и удерживайте его в этом положении (около 9 секунд), пока светодиод STOP не загорится ровным светом.
2. В течение следующих 3 секунд вы должны отпустить переключатель и вновь перевести его в положение MRES. Теперь светодиод STOP мигает только во время форматирования.

Всегда выполняйте эту последовательность операций в течение указанного времени, так как в противном случае MMC не форматировается, а возвращается в состояние общего стирания.

Не форматируйте MMC, если для этого нет особых причин (см. выше); например, не форматируйте плату, если CPU запрашивает общее стирание после замены модуля, так как здесь переключение на MRES только инициирует нормальное общее стирание, при котором содержимое модуля остается действительным.

Дополнительные подробности относительно MMC ...

вы узнаете в руководстве по монтажу и вводу в действие.

3.3 Интерфейсы

Интерфейс MPI

Наличие: во всех CPU, описанных в этом документе.

MPI (**M**ulti **P**oint **I**nterface – многоточечный интерфейс) – это интерфейс CPU с устройством программирования (PG) или панелью оператора (OP) или для обмена данными в подсети MPI.

Типовая (предустановленная) скорость передачи составляет 187,5 кБод. Для обмена данными с S7-200 можно установить также скорость 19,2 кБод. Другие скорости передачи невозможны.

CPU автоматически посылает на интерфейс MPI свои установленные параметры шины (напр., скорость передачи). Благодаря этому устройство программирования, например, может автоматически извлечь правильные параметры и подключиться к подсети MPI.

Указание

В режиме RUN к подсети MPI можно подключать только устройства программирования. Других абонентов (напр., OP, TP, ...) не следует подключать во время работы к подсети MPI, так как в противном случае передаваемые данные могут быть искажены импульсами помех или потеряны пакеты глобальных данных.

Интерфейс PROFIBUS-DP

Наличие: все типы CPU с идентификатором "DP" (используются в качестве master-устройства DP)

Интерфейс PROFIBUS-DP служит, главным образом, для подключения децентрализованной периферии. С помощью PROFIBUS-DP вы можете, например, строить протяженные подсети. Интерфейс PROFIBUS-DP может быть спроектирован как master или как slave и обеспечивает скорости передачи до 12 МБод.

CPU посылает свои установленные параметры шины (напр., скорость передачи) на интерфейс PROFIBUS-DP (если он используется как master). Благодаря этому устройство программирования, например, может быть снабжено правильными параметрами и может автоматически подключаться к подсети PROFIBUS. Передача параметров шины может быть отключена при проектировании.

Указание**(Для интерфейса DP в режиме slave-устройства)**

Если вы снимете метку с триггерной кнопки Commissioning / Test mode [Ввод в действие/Режим тестирования] в свойствах интерфейса DP в STEP 7, то установленная вами скорость передачи будет проигнорирована, и автоматически будет использоваться скорость передачи master-устройства.

Другие источники

За информацией о новых функциональных возможностях DPV1 обратитесь к одноименному разделу в справочном руководстве *Данные CPU, CPU 31xC и CPU 31x*.

Интерфейс PtP**Наличие: типы CPU с идентификатором "PtP"**

Через двухточечный интерфейс PtP к CPU можно подключать такие устройства с последовательным портом, как, например, устройство считывания штрихового кода, принтер, и т.д. При этом возможны скорости передачи в полнодуплексном режиме (RS 422) до 19,2 кБод, а в полудуплексном режиме (RS 485) до 38,4 кБод. Для двухточечного соединения эти CPU оснащены следующими драйверами:

- драйвер ASCII
- протокол 3964 (R)
- RK 512 (только CPU 314C-2 PtP)

Какие устройства к какому интерфейсу можно подключать?

Таблица 3-4. Подключаемые устройства

MPI	PROFIBUS-DP	PtP
• PG/PC • OP/TP • S7-300/400 с интерфейсом MPI • S7-200 (только 19,2 кБод)	• slave-устройства DP • master-устройства DP • исполнительные устройства и датчики • S7-300/400 с интерфейсом PROFIBUS-DP • PG/PC • OP/TP	• Устройства, снабженные последовательным интерфейсом, напр., устройства считывания штрихового кода, принтеры и т.д.

Дальнейшая информация

Дальнейшую информацию по отдельным соединениям вы найдете в руководстве *Communication with SIMATIC [Обмен данными с помощью SIMATIC]*.

Подробную информацию о двухточечном соединении вы найдете также в руководстве *Technological Functions [Технологические функции]*.

3.4 Что подразумевается под DPV1?

Новые задачи автоматизации и технологии требуют расширения набора функций, выполняемых существующим протоколом DP. Еще одним важным требованием наших клиентов, реализованным в стандарте EN 50170, было дополнение циклических коммуникационных функций ациклическим доступом к полевым устройствам, не относящимся к системе S7. В прошлом ациклический доступ был возможен только у slave-устройств S7.

Определение

Аббревиатура DPV1 означает расширение функциональных возможностей ациклических услуг (включая, например, новые прерывания), предоставляемых протоколом DP.

Получил дальнейшее развитие стандарт децентрализованной периферии EN 50170. Все изменения, относящиеся к новым функциям DPV1, включены в IEC 61158/EN 50170, том 2, PROFIBUS.

Дополнительные функции DPV1

- Использование любых slave-устройств DP1 от других фирм (конечно, в дополнение к существующим slave-устройствам DPV0 и S7).
- Селективная обработка прерывающих событий, специфических для DPV1, новыми блоками прерываний.
- SFB для чтения и записи, удовлетворяющие стандартам для наборов данных (хотя они могут использоваться только для централизованных модулей).
- Удобный для пользователя SFB для чтения диагностики.

DP master/slave с функциональными возможностями DPV1

Таблица 3-5. CPU (в качестве master-устройства DP) с новыми функциональными возможностями DPV1

CPU	№ для заказа	Начиная с версии	
		ПЗУ	Аппаратура
CPU 313C-2 DP	6ES7313-6CE01-0AB0	V2.0.0 или выше	01
CPU 314C-2 DP	6ES7314-6CF01-0AB0	V2.0.0 или выше	01
CPU 315C-2 DP	6ES7315-6AG10-0AB0	V2.0.0 или выше	01

Указание

Если вы хотите использовать CPU в качестве интеллектуального slave-устройства, помните, что он не обладает функциональными возможностями DPV1.

Предпосылка для использования функциональных возможностей DPV1 со slave-устройствами DP

Для slave-устройств DPV1 от других поставщиков вам потребуется GSD-файл, удовлетворяющий стандарту EN 50170, редакция 3 или выше.

Блоки прерывания, поддерживающие функциональные возможности DPV1

Таблица 3-6. Блоки прерывания с функциональными возможностями DPV1

ОВ	Функция
OB 82	Диагностическое прерывание
OB 40	Аппаратное прерывание
OB 55	Прерывание по состоянию
OB 56	Прерывание по обновлению
OB 57	Прерывание, специфическое для поставщика

Указание

Для прерываний DPV1 теперь можно использовать также организационные блоки OB 82 и OB 40.

Системные функциональные блоки, поддерживающие функциональные возможности DPV1

Таблица 3-7. Системные функциональные блоки с функциональными возможностями DPV1

SFB	Функция
SFB 52	Чтение набора данных из slave-устройства DP или централизованного модуля
SFB 53	Запись набора данных в slave-устройство DP или централизованный модуль
SFB 54	Чтение дополнительной информации об аварийном сигнале из slave-устройства DP или централизованного модуля в соответствующем OB.
SFB 75	Установка любых прерываний для интеллектуальных slave-устройств.

Указание

Для централизованных модулей ввода/вывода теперь можно использовать также функциональные блоки с SFB 52 по SFB 54.

Дополнительная информация о функциональных возможностях DPV1

В этом контексте вам следует также обратить внимание на *Информацию о переходе к CPU 31xC, 312, 314, 315-2 DP*. Читайте главу с таким названием в Справочном руководстве *Данные CPU, 31xC и 31x*.

Другие источники

Дополнительную информацию об упомянутых выше блоках вы найдете в справочном руководстве *Системное программное обеспечение для S7-300/400: Системные и стандартные функции* или непосредственно в оперативной справке *STEP 7*.

3.5 Часы

Свойства и функции

Следующая таблица содержит свойства и функции часов реального времени.

Таблица 3-8. Свойства и функции часов реального времени

Свойства	CPU 312C, CPU 312	CPU 313C / CPU 313C-2 / CPU 314C-2, 314, 315-2
Тип	Программные часы	Аппаратные часы
Заводская установка	DT#1994-01-01-00:00:00	DT#1994-01-01-00:00:00
Буферизация	Нет	С помощью встроенного конденсатора
Длительность буферизации	—	тип. 6 недель (при температуре окружающей среды 40 °C)
Поведение часов после включения сетевого питания	Часы работают дальше с временем, при котором произошло отключение сетевого питания.	Часы продолжают отсчитывать время и после выключения питания.
Поведение часов по истечении времени буферизации	—	Часы работают дальше с временем, при котором произошло отключение сетевого питания.

Информация по вопросам...

- синхронизации и коэффициенту коррекции: При параметризации CPU в *STEP 7* вы можете также установить такие функции, как синхронизация через интерфейс MPI и коэффициент коррекции. Читайте об этом в оперативной помощи в режиме online к *STEP 7*.
- установки, считывания и программирования часов.

С помощью PG вы можете устанавливать и считывать показания часов (см. Руководство *Программирование с помощью STEP 7*). Часы можно также программировать в программе пользователя с помощью SFC (см. Справочное руководство *Системные и стандартные функции*).

3.6 S7-соединения

Введение

Если модули S7 обмениваются данными друг с другом, то между этими модулями устанавливаются S7-соединения. Они представляют собой пути обмена данными.

Указание

Связь через глобальные данные и двухточечное соединение не нуждаются в S7-соединениях.

Каждое коммуникационное соединение нуждается в ресурсах S7-соединений на CPU на все время каждой существования канала связи.

В соответствии с этим каждый CPU S7 предоставляет определенное количество ресурсов для S7-соединений. Они используются различными коммуникационными службами (связью с PG/OP, связью с S7 или базовой связью с S7).

Что такое конечные точки S7-соединения?

S7-соединение между модулями, обладающими коммуникационными возможностями, устанавливается между конечными точками. S7-соединение всегда имеет две конечные точки. При этом одна из них обозначается как активная точка соединения, а другая – как пассивная точка соединения:

- Активная точка соединения ставится в соответствие модулю, который создает S7-соединение.
- Пассивная точка соединения ставится в соответствие модулю, который принимает S7-соединение.

Каждый модуль, способный к обмену данными, может быть конечной точкой S7-соединения. В конечной точке соединения созданная коммуникационная связь всегда занимает **одно** S7-соединение соответствующего модуля.

Промежуточная точка S7-соединения

Если вы используете функциональные возможности маршрутизации, то S7-соединение между двумя модулями, способными к обмену данными, может устанавливаться через несколько подсетей. Эти подсети соединяются друг с другом через сетевой переход. Модуль, реализующий этот сетевой переход, называется маршрутизатором. Маршрутизатор является, таким образом, точкой, через которую проходит S7-соединение.

Каждый CPU 31xC-2 DP и CPU 315-2 DP может быть маршрутизатором для S7-соединения. Он может создавать не более 4 маршрутизированных соединений без ограничения оборудования, необходимого для S7-соединений.

Выделение S7-соединений

S7-соединения на модуле, способном к обмену данными, могут выделяться различными способами:

Резервирование во время проектирования

- Если в *STEP 7* при конфигурировании аппаратуры вставляется CPU, то на этом CPU автоматически резервируется одно S7-соединение для связи с PG и OP.
- В *STEP 7* может осуществляться резервирование S7-соединений для связи с PG и OP, а также для базовой связи S7.

Выделение соединений путем программирования

Базовая связь S7 устанавливается программой пользователя. При этом операционная система CPU инициирует создание соединения и производит выделение соответствующего S7-соединения.

Выделение соединений при вводе в эксплуатацию, тестировании и диагностике

S7-соединения для связи с PG выделяются через онлайнную функцию на станции, предназначенной для проектирования (PG/PC со *STEP 7*):

- Если при конфигурировании аппаратуры в CPU было зарезервировано S7-соединение для связи с PG, то оно ставится в соответствие станции для проектирования и, таким образом, оно должно быть только выделено ей.
- Если все зарезервированные S7-соединения для связи с PG уже заняты, и имеются еще свободные незарезервированные S7-соединения, то операционная система выделяет станции еще свободное соединение. Если свободных соединений больше нет, то станция, предназначенная для проектирования, не может обмениваться данными с CPU в режиме online.

Выделение соединений для управления и наблюдения

S7-соединения для связи с OP выделяются через онлайнную функцию на станции управления и наблюдения (OP/TP/... с *ProTool*):

- Если при конфигурировании аппаратуры в CPU было зарезервировано S7-соединение для связи с OP, то оно ставится в соответствие станции управления и наблюдения и, таким образом, только должно быть ей выделено.
- Если все зарезервированные S7-соединения для связи с OP уже выделены, и имеются еще свободные незарезервированные S7-соединения, то операционная система назначает станции еще свободное соединение. Если свободных соединений больше нет, то станция управления и наблюдения не может обмениваться данными с CPU в режиме online.

Последовательность выделения S7-соединений во времени

При проектировании с помощью *STEP 7* генерируются блоки для параметризации, которые вызываются при запуске модуля. Благодаря этому для модуля резервируются и ему выделяются соответствующие ресурсы S7-соединений. Это, например, означает, что панели оператора не могут получить доступ к S7-соединению, зарезервированному для связи с PG.

Если модуль (CPU) еще обладает ресурсами S7-соединений, которые не были зарезервированы, то они могут применяться свободно. При этом выделение этих ресурсов S7-соединений происходит в соответствии с последовательностью запросов.

Пример

При наличии на CPU только одного еще свободного S7-соединения пользователь может подключить к шине одно устройство программирования, которое может обмениваться данными с CPU. Это S7-соединение используется только тогда, когда PG производит обмен данными с CPU. Если теперь пользователь подключает к шине OP в тот момент, когда не производится обмен данными с PG, то OP может установить соединение с CPU. Так как OP, в отличие от PG, поддерживает соединение постоянно, то после этого вы не сможете установить еще одно соединение через PG.

Распределение ресурсов S7-соединений

В следующей таблице показано, как производится распределение ресурсов S7-соединений CPU:

Таблица 3-9. Распределение ресурсов S7-соединений

Услуга связи	Распределение
Связь с PG Связь с OP Базовая связь S7	Чтобы выделение ресурсов S7-соединений не зависело только от последовательности запросов различных услуг связи, для этих услуг имеется возможность резервирования S7-соединений. Для связи с PG и OP соответственно резервируется по умолчанию, по крайней мере, одно S7-соединение. В следующей таблице и в технических данных CPU вы найдете конфигурируемые ресурсы S7-соединений, а также настройки по умолчанию для каждого CPU. Вы можете "перераспределить" ресурсы S7-соединений в STEP 7 при параметризации CPU.
Связь с S7 Прочие коммуникационные ресурсы (напр., через CP 343-1 с длинами данных > 240 байт)	Здесь вы выделяете имеющиеся в распоряжении ресурсы S7-соединений, которые не были специально зарезервированы для одной из услуг (связь с PG или OP, базовая связь S7).
Маршрутизация функций PG (только CPU 31xC-2 DP и CPU 315-2 DP)	CPU предоставляет в ваше распоряжение четыре соединения для маршрутизации функций PG. Эти соединения являются дополнением к ресурсам S7-соединений.
Связь через глобальные данные Двухточечное соединение	Эти услуги связи не занимают ни одного S7-соединения.

Наличие ресурсов S7-соединений

В следующей таблице представлены имеющиеся на отдельных CPU ресурсы S7-соединений.

Таблица 3-10. Наличие ресурсов S7-соединений

Параметры	CPU 312C	CPU 313C CPU 313C-2 DP/PtP	CPU 314C-2 DP/PtP	CPU 312	CPU 314	CPU 315-2 DP
Общее количество S7-соединений	6	8	12	6	12	16
• зарезервировано для связи с PG	от 1 до 5 По умолч.: 1	от 1 до 7 По умолч.: 1	от 1 до 11 По умолч.: 1	от 1 до 5 По умолч.: 1	от 1 до 11 По умолч.: 1	от 1 до 15 По умолч.: 1
• зарезервировано для связи с OP	от 1 до 5 По умолч.: 1	от 1 до 7 По умолч.: 1	от 1 до 11 По умолч.: 1	от 1 до 5 По умолч.: 1	от 1 до 11 По умолч.: 1	от 1 до 15 По умолч.: 1
• зарезервировано для базовой связи S7	от 0 до 2 По умолч.: 2	от 0 до 4 По умолч.: 4	от 0 до 8 По умолч.: 8	от 0 до 2 По умолч.: 2	от 0 до 8 По умолч.: 8	от 1 до 12 По умолч.: 12
• Свободные ресурсы S7-соединений	Все незарезервированные S7-соединения отображаются как свободные соединения.					

Пример для CPU 314C-2 DP

CPU 314C-2 DP предоставляет в распоряжение 12 S7-соединений:

- для связи с PG резервируются два S7-соединения
- для связи с OP резервируются три S7-соединения
- для базовой связи S7 резервируется одно S7-соединение.

Затем для любых услуг связи, напр., для связи с S7, OP и т. д., имеются в распоряжении еще 6 S7-соединений.

Подробную информацию...

- об SFC вы найдете в *Списке операций*, более подробное описание в оперативной помощи в режиме online для STEP 7 или в Справочном руководстве *Системные и стандартные функции*
- об обмене данными вы найдете в Руководстве *Communication with SIMATIC [Связь с помощью SIMATIC]*
- о маршрутизации вы найдете в главе *Маршрутизация* и в оперативной помощи к STEP 7 в режиме online.

3.7 Коммуникации

Коммуникационные услуги CPU

Какие коммуникационные услуги вы выбираете, зависит от функциональных возможностей, которые вы хотите использовать в своих конкретных обстоятельствах.

Выбор коммуникационных услуг оказывает влияние

- на функциональные возможности, которые должны быть предоставлены
- на то, необходимо ли S7-соединение
- на то, когда создается соединение

Интерфейс пользователя может быть самым разнообразным (SFC, SFB, ...) и зависит также от используемой аппаратуры (CPU SIMATIC, PC, ...).

CPU предоставляют в ваше распоряжение следующие коммуникационные услуги.

Таблица 3-11. Коммуникационные услуги, предоставляемые CPU

Коммуникационная услуга	Функциональные возможности	Создание соединения с S7...	через MPI	через DP	через PtP
Связь с PG	Ввод в действие, тестирование, диагностика	устройством программирования в тот момент, когда эта услуга используется	x	x	—
Связь с OP	Управление и наблюдение	панелью оператора при включении	x	x	—
Базовая связь S7	Обмен данными	программируется через блоки (параметры SFC)	x	—	—
Связь с S7	Обмен данными	Только как сервер, создание соединения партнером по обмену данными	x	x	—
Связь с помощью глобальных данных	Циклический обмен данными (напр., битами памяти)	не требуется	x	—	—
Маршрутизация функций PG (только CPU 31xC-2 DP и CPU 315-2 DP)	Напр., тестирование, диагностика за пределами сетевых границ	устройством программирования в тот момент, когда эта услуга используется	x	x	—
Двухточечная связь	Обмен данными через последовательный интерфейс	не требуется	—	—	x

Связь с PG

Посредством связи с PG реализуется обмен данными между станциями, предназначенными для проектирования (напр., PG, PC) и модулями SIMATIC, способными к обмену данными. Эта услуга возможна через подсети MPI, PROFIBUS и Industrial Ethernet. Поддерживается также переход между подсетями.

Связь с PG предоставляет в распоряжение функции, необходимые для загрузки программ и конфигурационных данных в контроллер и обратно, выполнения тестирования и анализа диагностической информации. Эти функции встроены в операционную систему модулей SIMATIC S7.

CPU может поддерживать в режиме online одновременно несколько соединений с одним или несколькими PG.

Связь с OP

Посредством связи с OP реализуется обмен данными между станциями оператора (напр., OP, TP) и модулями SIMATIC, способными к обмену данными. Эта услуга возможна через подсети MPI, PROFIBUS и Industrial Ethernet.

Связь с OP предоставляет в распоряжение функции, необходимые для управления и наблюдения. Эти функции встроены в операционную систему модулей SIMATIC S7.

CPU может поддерживать в режиме online одновременно несколько соединений с одним или несколькими OP.

Базовая связь S7

Посредством базовой связи S7 реализуется обмен данными между CPU S7 и модулями SIMATIC, способными к обмену данными, внутри станции S7 (квитированный обмен данными). Обмен данными происходит через незапроектированные S7-соединения. Предоставление этой услуги возможно через подсеть MPI или в станции для функциональных модулей (FM).

Базовая связь S7 предоставляет в распоряжение функции, необходимые для обмена данными. Эти функции встроены в операционную систему CPU.

Пользователь может использовать эту услугу через пользовательский интерфейс "системная функция" (SFC).

Связь с S7

CPU в обмене данными с S7 могут быть только серверами. При этом построение соединения всегда производится партнером по связи. Предоставление этой услуги возможно через подсети MPI, PROFIBUS и Industrial Ethernet.

Эти услуги реализуются операционной системой без явного взаимодействия с пользователем.

Указание

Связь с S7 в качестве клиента может быть реализована с помощью коммуникационных процессоров (CP) и загружаемых FB.

Связь с помощью глобальных данных

Эта связь реализует циклический обмен глобальными данными (напр., I, Q, M) между CPU SIMATIC S7 (обмен данными без квитирования). Эти данные один CPU посылает одновременно всем CPU в подсети MPI. Эта функция встроена в операционную систему CPU.

Условия передачи и приема

Для обмена данными через контуры обмена глобальными данными (GD-контуры) необходимо соблюдение следующих условий:

- для передатчика пакета глобальных данных (GD-пакета) должно выполняться:
 $\text{Коэффициент редукции передатчика} \times \text{Время цикла передатчика} \geq 60 \text{ мс}$
- для приемника GD-пакета должно выполняться:
 $\text{Коэффициент редукции приемника} \times \text{Время цикла приемника} < \text{Коэффициент редукции передатчика} \times \text{Время цикла передатчика}$

Если эти условия не соблюдаются, то это может привести к потере GD-пакета.

Причинами этого являются:

- производительность "самого малого" CPU в GD-контуре
- передача и прием глобальных данных производятся передатчиком и приемником асинхронно

Если вы в *STEP 7* устанавливаете параметр "Send data after every CPU cycle [Передача данных после каждого цикла CPU]" и CPU имеет короткий цикл ($< 60 \text{ мс}$), то операционная система может переписать еще не посланный GD-пакет CPU. Потеря глобальных данных отображается в массиве состояний GD-контура, если он запрограммирован с помощью *STEP 7*.

Коэффициент редукции

Коэффициент редукции указывает, на сколько циклов распределяется GD-связь. Коэффициент редукции можно установить при проектировании связи через глобальные данные в *STEP 7*. Если вы, например, выбрали коэффициент редукции, равный 7, то связь через глобальные данные происходит только каждые 7 циклов. Благодаря этому происходит разгрузка CPU.

GD-ресурсы

Следующая таблица показывает, какими GD-ресурсами обладают CPU.

Таблица 3-12. GD-ресурсы CPU

Параметр	CPU 31xC, 312, 314	CPU 315-2 DP
Количество GD-контуров на CPU	макс. 4	макс. 8
Количество передаваемых GD-пакетов на GD-контур	макс. 1	макс. 1
Количество передаваемых GD-пакетов для всех GD-контуров	макс. 4	макс. 8
Количество принимаемых GD-пакетов на GD-контур	макс. 1	макс. 1
Количество принимаемых GD-пакетов для всех GD-контуров	макс. 4	макс. 8
Длина данных на GD-пакет	макс. 22 байта	макс. 22 байта
Согласованность	макс. 22 байта	макс. 22 байта
Мин. коэффициент редукции (по умолчанию)	1 (8)	1 (8)

Маршрутизация

С помощью CPU 313C-2 DP, 314C-2 DP или 315C-2 DP, сконфигурированных в качестве master-устройства, и STEP 7, начиная с версии 5.1 + Service Pack 4, вы можете использовать PG/PC для доступа к станциям S7 через различные подсети (интерфейс MPI/ интерфейс PROFIBUS-DP).

Вы можете загружать, таким образом, например, программы пользователя или конфигурацию аппаратуры или выполнять функции тестирования и ввода в эксплуатацию.

Указание

Если вы используете свой CPU в качестве интеллектуального slave-устройства, то функция маршрутизации может использоваться только с активно сконфигурированным интерфейсом DP.

В свойствах интерфейса DP в STEP 7 отметьте триггерную кнопку Commissioning / Test mode [Ввод в действие/ Режим тестирования].

Дальнейшую информацию вы найдете в руководстве *Программирование с помощью STEP 7* или в оперативной справке STEP 7.

Двухточечное соединение

Двухточечное соединение делает возможным обмен данными через последовательный порт. Двухточечное соединение может использоваться между устройствами автоматизации, компьютерами или иными системами других изготовителей, способными к обмену данными. При этом также возможна адаптация к протоколу партнера по связи.

Подробную информацию ...

- об SFC вы найдете в *Списке операций*, более подробное описание в оперативной помощи в режиме online для STEP 7 или в Справочном руководстве *Системные и стандартные функции*
- об обмене данными вы найдете в Руководстве *Связь с помощью SIMATIC*.

3.8 Маршрутизация

Доступ PG/PC к станциям в другой подсети

Начиная со STEP 7 V5.1 + SP 4, PG/PC могут получить доступ к станциям S7 через границы подсети, чтобы, например, загрузить программу пользователя или конфигурацию аппаратуры в контроллер и обратно или выполнить функции тестирования и диагностики.

Функция маршрутизации дает возможность подключить PG в любом месте сети и создать соединение со всеми станциями, достижимыми через сетевые шлюзы.

CPU с интерфейсом DP предоставляют в ваше распоряжение 4 соединения для маршрутизации функций PG. Эти соединения являются дополнением к S7-соединениям.

Указание

Если вы используете свой CPU в качестве интеллектуального slave-устройства, то функция маршрутизации может использоваться только с активно сконфигурированным интерфейсом DP.

В свойствах интерфейса DP в STEP 7 отметьте триггерную кнопку Commissioning / Test mode [Ввод в действие/ Режим тестирования].

Дальнейшую информацию вы найдете в руководстве *Программирование с помощью STEP 7* или в оперативной справке STEP 7.

Сетевой узел

Переходы между подсетями производятся в станции SIMATIC, снабженной интерфейсами для доступа к соответствующим подсетям. На следующем рисунке CPU 31xC-2 DP действует как маршрутизатор между подсетями 1 и 2.

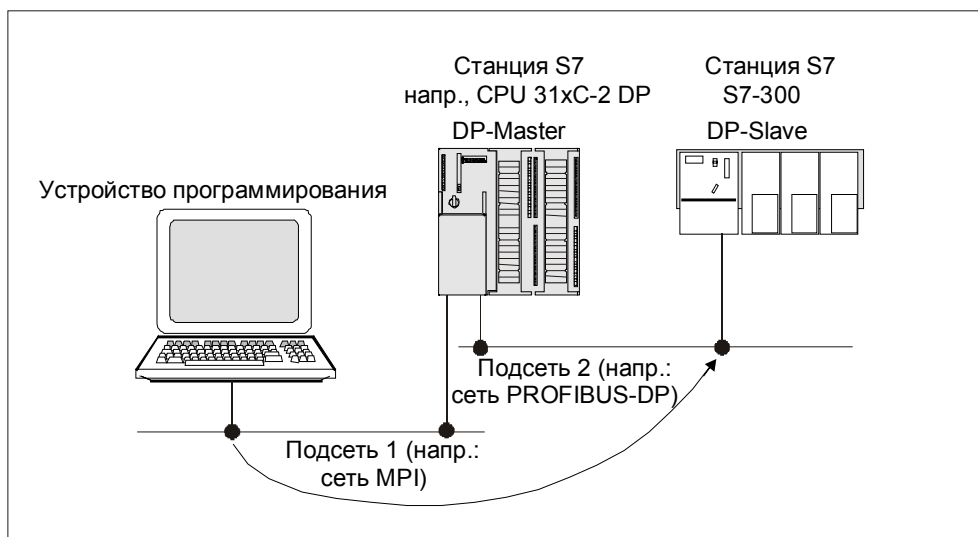


Рис. 3-4. Маршрутизация – сетевой узел

Предпосылки

- Модули станции должны быть "совместимы" с маршрутизацией (CPU или CP).
- Конфигурация сети не выходит за границы проекта.
- Модули должны быть загружены с информацией о проекте, содержащей текущее "знание" обо всей сетевой конфигурации проекта.
Причина: Все модули, обращающиеся к сетевому узлу, должны получать данные о том, какие подсети и какими путями могут быть достигнуты (т.е. информацию о маршрутизации).
- PG/PC, с помощью которого вы хотите создать соединение через сетевой узел, в проекте сети должен быть назначен той сети, к которой он на самом деле физически подключен.
- CPU должен быть сконфигурирован как master-устройство или
- Если CPU сконфигурирован как slave-устройство, то в свойствах интерфейса DP для slave-устройств DP в STEP 7 должна быть активизирована функция Commissioning / Test mode [Ввод в действие/ Режим тестирования].

Пример применения: TeleService

Следующий рисунок показывает в качестве примера применения дистанционное обслуживание станции S7 посредством PG. При этом соединение пересекает границы подсети и осуществляется с помощью модема. Нижняя часть рисунка показывает, как просто это может быть спроектировано в *STEP 7*.

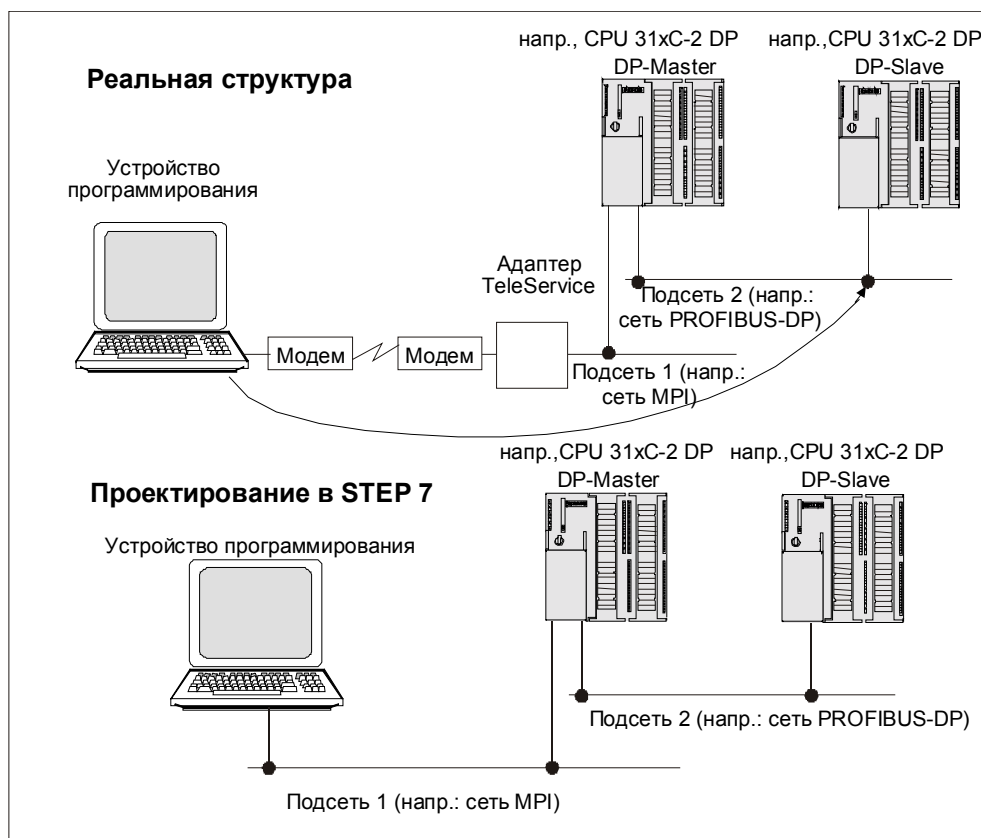


Рис. 3-5. Маршрутизация – пример применения TeleService

Дальнейшую информацию ...

- о конфигурировании с помощью *STEP 7* вы найдете в Руководстве *Конфигурирование аппаратуры и проектирование соединений с помощью STEP 7*
- основополагающего рода вы найдете в Руководстве *Communication with SIMATIC [Связь с помощью SIMATIC]*
- об адаптере TeleService можно найти в Интернете. Для загрузки документации можно ввести в разделе The Document Search [Поиск документа] элемент для поиска A5E00078070.

3.9 **Согласованность данных**

Область данных считается согласованной, она может быть прочитана или записана операционной системой как единый непрерывный блок. Данные, которые передаются между устройствами вместе, должны быть получены из одного и того же цикла обработки и должны составлять, таким образом, единое целое, т.е. быть согласованными.

Если в программе пользователя запрограммирована коммуникационная функция, например, X-SEND/ X-RCV, которая обращается к совместным данным, то доступ к этой области может сам координироваться через параметр "BUSY".

У функций PUT и GET

У коммуникационных функций S7, напр., PUT и GET (запись и чтение через связь с OP), которые не требуют блока в программе пользователя на CPU (работающем в качестве сервера), уже при программировании необходимо учитывать степень согласованности данных.

Функции PUT и GET для связи с S7, или для записи и чтения переменных через связь с OP, обрабатываются в точке контроля цикла CPU.

Чтобы обеспечить определенное время реакции на аппаратное прерывание, коммуникационные переменные согласованно копируются в память пользователя или из нее блоками не более 64 байтов в точке контроля цикла операционной системы. Для всех более крупных областей данных согласованность данных не гарантируется.

Поэтому, если требуется определенный уровень согласованности данных, то длина коммуникационных переменных в программе пользователя не может быть больше 64 байтов.

Концепция памяти

4

4.1 Области памяти

4.1.1 Распределение памяти

Введение

Память CPU 31xC можно разделить на три области:

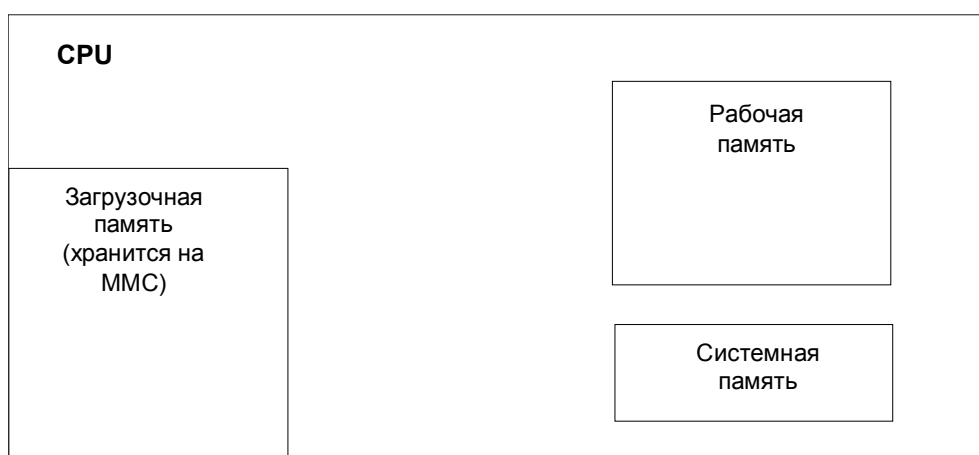


Рис. 4-1. Области памяти CPU

Загрузочная память

Загрузочная память размещается на плате микропамяти SIMATIC (MMC). Ее величина точно соответствует размеру MMC. Она служит для хранения кодовых блоков и блоков данных, а также системных данных (конфигурации, соединений, параметров модулей и т.д.).

Блоки, обозначенные как неисполняемые, хранятся исключительно в загрузочной памяти.

Кроме того, на MMC могут храниться конфигурационные данные всего проекта.

Указание

Загрузка пользовательских программ и, тем самым, эксплуатация CPU возможна **только с вставленной MMC**.

ОЗУ (Рабочая память)

Рабочая память встроена в CPU и не может быть расширена. Она служит для обработки кода, а также редактирования данных программы пользователя. Обработка программы происходит исключительно в области рабочей и системной памяти.

Рабочая память CPU всегда является сохраняемой (перманентной).

Системная память

Системная память встроена в CPU и не может быть расширена.

Она содержит

- области операндов: битов памяти (меркеров), таймеров и счетчиков
- образы процесса на входах и выходах
- локальные данные

4.1.2 Сохраняемая память

Введение

Ваш CPU снабжен сохраняемой памятью. Сохраняемая (реманентная) память реализуется на ММС и в CPU.

Содержимое реманентной памяти сохраняется также и при выключении питания и при новом (теплом) пуске.

Загрузочная память

Ваша программа в загрузочной памяти (ММС) всегда является сохраняемой. Данные программы записываются в ММС при загрузке и, таким образом, они защищены от стирания при потере питания и сбросе памяти.

Рабочая память

Ваши данные в рабочей памяти при исчезновении напряжения сети сохраняются на ММС. Таким образом, содержимое блоков данных принципиально реманентно.

Системная память

Для битов памяти (меркеров), таймеров и счетчиков при проектировании свойств CPU (CPU properties) во вкладке Retentive memory [Сохраняемая память] определяется, какая часть из них должна быть сохраняемой, а какая должна инициализироваться нулевым значением при новом (теплом) пуске.

Диагностический буфер, адрес MPI (и скорость передачи), а также счетчик рабочего времени обычно сохраняются в реманентной области памяти на CPU. Сохраняемостью адреса MPI и скорости передачи гарантируется, что даже после потери питания, общего стирания или потери параметризации связи (напр., из-за вытаскивания ММС или стирания коммуникационных параметров) ваш CPU все же останется способным к обмену данными.

Свойство сохраняемости объектов памяти

Следующая таблица показывает свойство сохраняемости объектов памяти при отдельных изменениях режима работы.

Таблица 4-1. Свойство сохраняемости объектов памяти

Объект памяти	Изменение режима работы		
	Выключение/ включение питания	RUN → STOP	Общее стирание
Программа и данные пользователя (загрузочная память)	x	x	x
Текущие значения блоков данных (DB)	x	x	—
Запроектированные сохраняемыми биты памяти (меркеры), таймеры и счетчики	x	x	—
Диагностический буфер, счетчик рабочего времени	x	x	x
Адрес MPI, скорость передачи	x	x	x

x = сохраняется; — = не сохраняется

4.2 Функции памяти

Введение

С помощью функций памяти создаются, изменяются или удаляются программа пользователя или отдельные блоки. Вы можете также обеспечить сохранение своих данных путем архивирования данных своего проекта.

Общие сведения о загрузке программы пользователя из PG/PC

Программа пользователя полностью загружается в CPU из PG/ PC через MMC.

Блоки занимают в загрузочной памяти место, которое указывается в разделе "General block properties [Общие свойства блока]" под заголовком "Load memory requirements [Потребность в загрузочной памяти]".

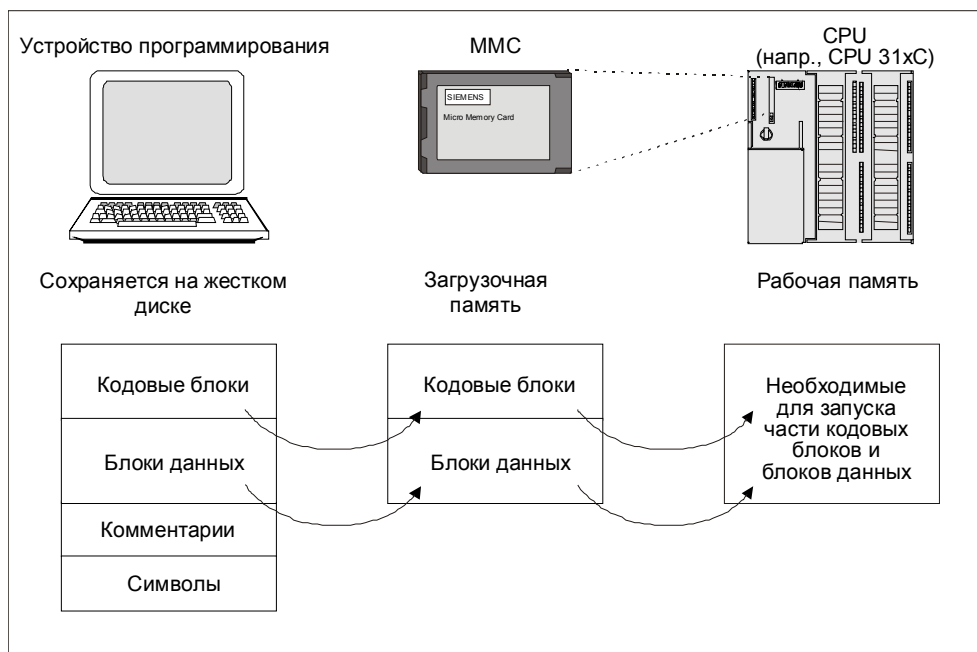


Рис. 4-2. Загрузочная и рабочая память

Программа может быть запущена только после загрузки всех блоков.

Замечание

Эта функция допустима только в состоянии STOP CPU.

Если процесс загрузки не мог быть завершен из-за исчезновения питающего напряжения или наличия недопустимых блоков, то загрузочная память после этого оказывается пустой.

Загрузка программы пользователя из PG/ PC в MMC

Случай А: Загрузка новой программы пользователя

Вы создали новую пользовательскую программу. Вы ее загружаете полностью в MMC из PG/ PC.

Случай В: Дополнительная загрузка блоков

Вы уже создали пользовательскую программу и загрузили ее в MMC (случай А). В дальнейшем вы расширяете эту программу дополнительными блоками. Для этого вам не нужно снова полностью загружать программу в MMC, а достаточно только загрузить в MMC новые блоки (при такой последовательности действий в случае сложных программ сокращается время загрузки!).

Случай С: Перезапись загружаемыми данными

В этом случае вы выполняете изменения в блоках своей пользовательской программы. На следующем шаге вы перезагружаете программу или только измененные блоки в MMC с помощью PG/ PC.



Предупреждение

При перезагрузке блоков или программы пользователя все данные, сохраненные на MMC под тем же именем, теряются.

После загрузки блока, если он является исполняемым, его содержимое передается в рабочую память и активизируется.

Удаление блоков

При удалении блок стирается из загрузочной памяти. Удаление может производиться в *STEP 7* (DB также с помощью SFC 23 "DEL_DB") из программы пользователя.

Если этим блоком было занято место в рабочей памяти, то это место освобождается.

Обратная загрузка

В противоположность обычному процессу загрузки, под обратной загрузкой понимается загрузка отдельных блоков или всей программы пользователя **из CPU в PG/PC**. При этом блоки содержат данные последней загрузки в MMC. Исключение составляют блоки данных, связанные с исполнением программы, у которых передаются текущие значения.

Обратная загрузка блоков или программы пользователя из CPU с помощью *STEP 7* не оказывает воздействия на распределение памяти CPU.

Сжатие

При сжатии заполняются незанятые места между объектами памяти, возникшие в загрузочной и рабочей памяти в результате процессов загрузки и удаления. Тем самым предоставляется в распоряжение связанная свободная память.

Сжатие возможно как в состоянии STOP, так и в режиме RUN CPU.

Копирование ОЗУ в ПЗУ

При копировании ОЗУ в ПЗУ из рабочей памяти в загрузочную память принимаются текущие значения блоков данных в качестве новых начальных значений DB.

Замечание

Эта функция допустима только в состоянии STOP CPU.

Если эта функция не могла быть завершена из-за исчезновения питающего напряжения, то загрузочная память после этого оказывается пустой.

Снятие и установка MMC

Если MMC не вставлена в CPU, то CPU неработоспособен (нет загрузочной памяти). Нормальная работа возможна только после вставки MMC и общего стирания CPU.

В любом рабочем режиме CPU распознает снятие и установку MMC.

Процедура удаления MMC:

1. CPU должен быть переключен в состояние STOP.
2. Все функции записи PG (напр., загрузка блоков) должны быть деактивированы.
3. После удаления MMC CPU требует общего стирания.



Предупреждение

Содержимое платы микропамяти SIMATIC может быть повреждено, если она удаляется во время процесса записи. В этом случае вам, возможно, придется стереть содержимое MMC с помощью PG или отформатировать ее в CPU.

Никогда не удаляйте MMC в режиме RUN. Удаляйте ее только при отключенном питании или в состоянии STOP CPU, когда отсутствуют обращения PG на запись. Если в состоянии STOP вы не можете гарантировать, чтобы функции записи PG (напр., загрузка и удаление блоков) были не активны, то предварительно разъедините коммуникационные соединения.

Процедура вставки MMC:

Вставка MMC с соответствующей программой пользователя приводит к следующим действиям:

1. Вставка MMC
2. CPU требует общего стирания
3. Квотирование общего стирания

Если CPU из-за неправильной MMC или MMC с обновленной программой ПЗУ снова требует общего стирания, то дальнейшее описание последовательности действий вы найдете в главе *Структура и функции связи CPU 31xC, Специальная обработка*.

4. Запуск CPU



Предупреждение

Обращайте внимание на то, чтобы подлежащая установке MMC содержала пользовательскую программу, соответствующую CPU (установке). Неправильная программа пользователя может привести к воздействиям на процесс, имеющим серьезные последствия.

Общее стирание

Общее стирание после вытаскивания и вставки платы микропамяти снова создает определенные условия, делающие возможным новый (теплый) пуск CPU.

При общем стирании снова восстанавливается управление памятью CPU. Все блоки загрузочной памяти сохраняются. Все блоки, связанные с исполнением программы, снова передаются из загрузочной памяти в рабочую память, в частности, вследствие этого инициализируются блоки данных в рабочей памяти (они снова содержат свои начальные значения из загрузочной памяти).

Процесс общего стирания, а также связанные с ним особенности описаны в Руководстве по монтажу и вводу в действие S7-300 в главе *Общее стирание CPU*.

Новый (теплый) пуск

- Все DB сохраняют свои текущие значения.
- Все ретанентные биты памяти, счетчики и таймеры сохраняют свои значения
- Все неретанентные данные пользователя инициализируются:
 - M, C, T, I, Q нулем
- Все уровни исполнения устанавливаются на начало
- Образы процесса стираются.

4.3 Области операндов

Обзор

Системная память CPU S7 делится на области операндов (см. следующую таблицу). Используя соответствующие операции, вы адресуете в своей программе данные непосредственно в соответствующую область операндов.

Таблица 4-2. Области операндов системной памяти

Области операндов	Описание
Образ процесса на выходах	В течение цикла программа рассчитывает значения для выходов и сохраняет их в образе процесса на выходах. В начале следующего цикла OB 1 CPU записывает рассчитанные выходные значения в модули вывода.
Образ процесса на входах	В начале каждого цикла OB 1 после записи выходных значений CPU опрашивает входы модулей ввода и сохраняет полученные значения в образе процесса на входах.
Биты памяти (меркеры)	Эта область предоставляет в распоряжение место в памяти для рассчитанных в программе промежуточных результатов.
Таймеры	В этой области имеются в распоряжении пользователя таймеры.
Счетчики	В этой области имеются в распоряжении пользователя счетчики.
Локальные данные	Эта область данных принимает временные данные кодового блока (OB, FB, FC) на время обработки этого блока.
Блоки данных	См. главу <i>Обработка данных в DB</i>

Другие источники

Какие диапазоны адресов возможны в вашем CPU, вы можете узнать из *Списка операций для CPU 31xC и 31x*.

Образ процесса на входах и выходах

При обращении в программе пользователя к областям входов (I) и выходов (O) опрашиваются не состояния сигналов на цифровых сигнальных модулях, а происходит обращение к области в системной памяти CPU. Эту область памяти называют образом процесса.

Образ процесса делится на две части: образ процесса на входах и образ процесса на выходах.

Преимущества образа процесса

Обращение к образу процесса имеет по сравнению с прямым обращением к модулям ввода или вывода то преимущество, что в распоряжении CPU на время циклической обработки программы имеется согласованный образ сигналов процесса. Если во время обработки программы изменяется состояние сигнала на модуле ввода, то состояние сигнала в образе процесса сохраняется до обновления образа процесса в следующем цикле. Кроме того, обращение к образу процесса требует существенно меньше времени, чем прямое обращение к сигнальным модулям, так как образ процесса находится в системной памяти CPU.

Обновление образа процесса

Образ процесса циклически обновляется операционной системой. Следующий рисунок показывает этапы обработки внутри цикла.

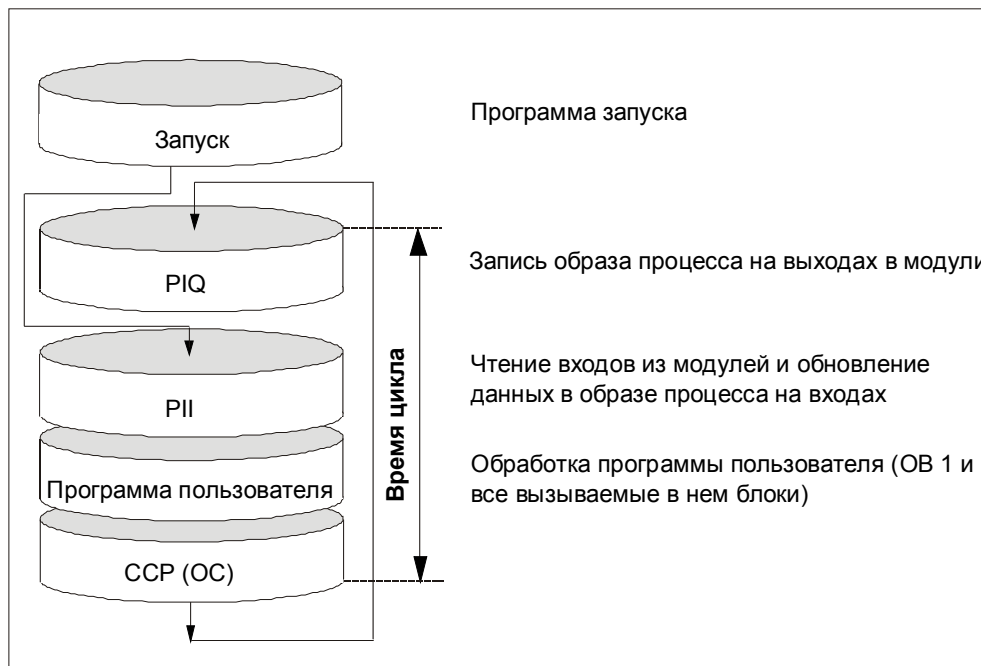


Рис. 4-3. Этапы обработки внутри цикла

Локальные данные

Локальные данные содержат:

- временные переменные кодовых блоков
- стартовую информацию организационных блоков
- передаваемые параметры
- промежуточные результаты

Временные переменные

При создании блоков вы можете объявлять временные переменные (TEMP), которые имеются в распоряжении только во время обработки блока, а затем переписываются. Эти локальные данные имеют фиксированную длину на ОВ. Перед первым обращением для чтения локальные данные должны быть инициализированы. Кроме того, каждый организационный блок имеет 20 байтов локальных данных для своей стартовой информации. Обращение к локальным данным происходит быстрее, чем к данным в DB.

CPU снабжен памятью для хранения временных переменных (локальных данных) обрабатываемых в данный момент блоков. Размер этой области памяти зависит от CPU. Она делится на равные части между классами приоритета. Каждый класс приоритета имеет в своем распоряжении собственную область локальных данных.

**Осторожно**

Все временные переменные (TEMP) ОВ и его блоков нижнего уровня хранятся в локальных данных. Если вы используете при обработке своих блоков много уровней вложения, то может произойти переполнение области локальных данных.

Если вы превысите допустимую длину локальных данных для класса приоритета, то CPU переходят в состояние STOP.

Учитывайте при этом потребность в локальных данных ОВ синхронных ошибок, она в каждом конкретном случае соответствует вызвавшему этот блок классу приоритета.

4.4 Обработка данных в DB

4.4.1 Рецепты

Введение

Рецепт – это набор данных пользователя.

Простой рецепт можно реализовать через блоки данных безотносительно к исполнению. Для этого рецепты должны иметь одинаковую структуру (длину). Для каждого рецепта должен иметься один DB.

Процесс обработки

Рецепт должен быть сохранен в загрузочной памяти:

- Отдельные наборы данных для рецептов создаются с помощью *STEP 7* как DB, не связанные с процессом, и загружаются в CPU. Таким образом, рецепты занимают место только в загрузочной, но не в рабочей памяти.

Работа с данными рецептов:

- С помощью SFC 83 "READ_DBL", вызываемой из программы пользователя, набор данных текущего рецепта копируется из DB, находящегося в загрузочной памяти, в связанный с процессом DB в рабочей памяти. В результате рабочая память должна принимать количество данных, соответствующее только одному набору.

Теперь программа пользователя может обратиться к данным текущего рецепта.

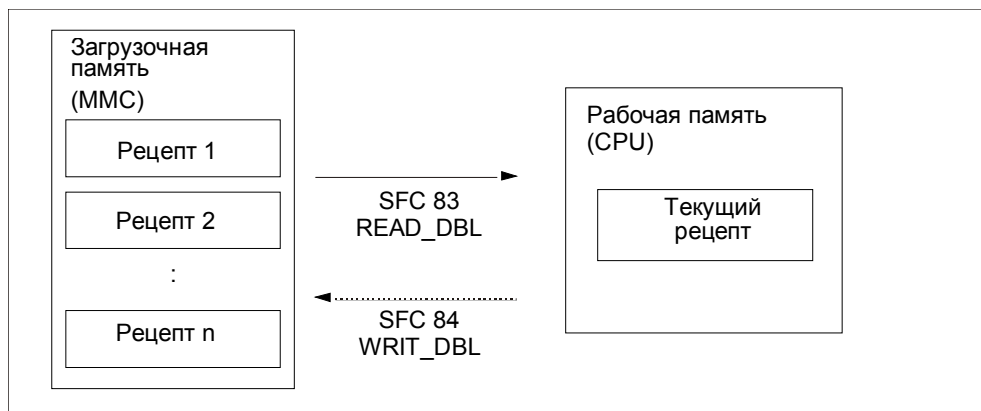


Рис. 4-4. Обработка данных рецептов

Сохранение измененного рецепта:

- С помощью SFC 84 "WRIT_DBL" в загрузочную память можно обратно записать из программы пользователя новый или измененный набор данных рецепта, появившийся во время обработки программы. Эти записанные в загрузочную память данные являются переносимыми и устойчивыми к общему стиранию. Если измененные наборы данных (рецепты) должны быть сохранены на PG/PC, то они могут быть загружены обратно в виде целого блока и там сохранены.

Замечание

Активные системные функции SFC 82 – 84 (текущие обращения к MMC) оказывают сильное влияние на функции PG (напр., статус блока, статус переменной, загрузка блока, обратная загрузка, открытие). При этом производительность (относительно не активных системных функций) обычно уменьшается в 10 раз.

Замечание

Для предотвращения потери данных всегда обращайтесь внимание на то, чтобы не было превзойдено максимальное количество процессов удаления и записи. Для этого прочтите в главе Структура и функции связи CPU раздел Плата микропамяти SIMATIC (MMC).



Осторожно

Содержимое платы микропамяти SIMATIC может быть повреждено, если она удаляется во время записи. В этом случае вам, возможно, придется стереть MMC на устройстве программирования (PG) или отформатировать ее на CPU. Никогда не удаляйте MMC в режиме RUN, а только при выключенном питании или в состоянии STOP CPU, когда отсутствует доступ на запись со стороны PG. Если в состоянии STOP вы не можете гарантировать отсутствие активности записывающих функций PG (напр., загрузка или удаление блоков), то предварительно разъедините коммуникационные соединения.

4.4.2 Архивы измеренных значений

Введение

При обработке процессором программы пользователя возникают измеренные значения. Эти измеренные значения должны быть заархивированы и проанализированы.

Процесс обработки

Сбор измеренных значений:

- CPU собирает измеренные значения в рабочей памяти в одном DB (для режима чередующейся буферизации в нескольких DB).

Архивирование измеренных значений:

- С помощью SFC 84 "WRIT_DBL", запускаемой из программы пользователя, можно выгрузить измеренные значения в DB, находящийся в загрузочной памяти, пока объем данных не превысил объем рабочей памяти.

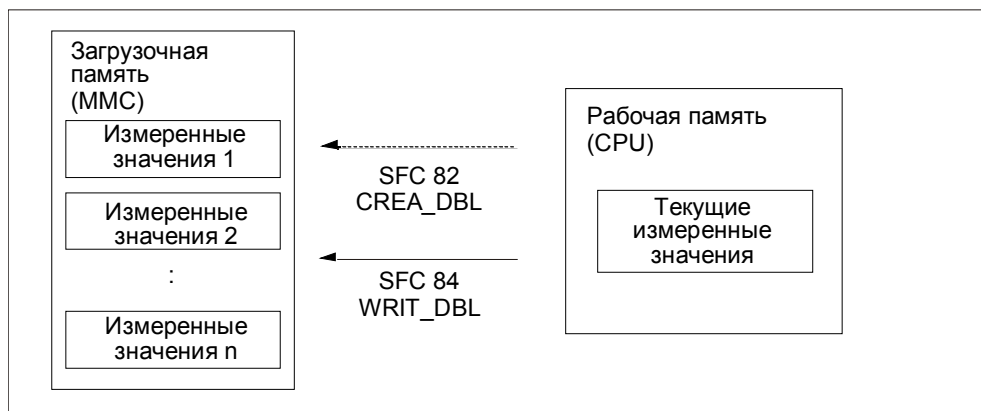


Рис. 4-5. Обработка архивов измеренных значений

- С помощью SFC 82 "CREA_DBL" из программы пользователя можно создавать в загрузочной памяти новые (дополнительные) DB, не связанные с исполнением программы, которые не требуют места в рабочей памяти.

Другие источники

Дополнительную информацию об SFC 82 можно найти в справочном руководстве *Системное программное обеспечение для S7-300/400*, *Системные и стандартные функции* или в оперативной справке *STEP 7* в режиме online.

Замечание

Если в загрузочной и/или в рабочей памяти уже есть DB с таким же номером, то SFC 82 завершается и генерирует сообщение об ошибке.

Эти данные, записанные в загрузочную память, являются переносимыми и устойчивыми к общему стиранию.

Анализ измеренных значений:

- Сохраненные в загрузочной памяти блоки данных с измеренными значениями могут загружаться, напр., в PG/PC и там анализироваться другими партнерами по связи.

Замечание

Активные системные функции SFC 82 – 84 (текущие обращения к MMC) оказывают сильное влияние на функции PG (напр., статус блока, статус переменной, загрузка блока, обратная загрузка, открытие).

При этом производительность (относительно не активных системных функций) обычно уменьшается в 10 раз.

Для предотвращения потери данных всегда обращайтесь внимание на то, чтобы не было превзойдено максимальное количество процессов удаления и записи. Для этого прочтите в главе "Структура и функции связи CPU 31xC" раздел Плата микропамяти SIMATIC (MMC).



Осторожно

Содержимое платы микропамяти SIMATIC может быть повреждено, если она удаляется во время записи. В этом случае вам, возможно, придется стереть MMC на устройстве программирования (PG) или отформатировать ее на CPU.

Никогда не удаляйте MMC в режиме RUN, а только при выключенном питании или в состоянии STOP CPU, когда отсутствует доступ на запись со стороны PG. Если в состоянии STOP вы не можете гарантировать отсутствие активности записывающих функций PG (напр., загрузка или удаление блоков), то предварительно разъедините коммуникационные соединения.

4.5 Сохранение всего проекта на плате микропамяти и извлечение его с этой платы

Принцип действия функций

С помощью функций **Save project to Memory Card [Сохранить проект на плате памяти]** и **Retrieve project from Memory Card [Извлечь проект из платы памяти]** вы можете сохранить все данные проекта на плате микропамяти SIMATIC для последующего восстановления. Для этого плата микропамяти SIMATIC может находиться в CPU или в устройстве для программирования MMC в PG или PC.

Данные проекта перед сохранением на плате микропамяти SIMATIC сжимаются, а перед извлечением восстанавливаются.

Указание

Возможно, что наряду с данными проекта вам нужно будет сохранить на плате микропамяти и данные пользователя. Поэтому вам следует заранее проверить, достаточно ли памяти на выбранной вами MMC.

Если емкость платы микропамяти недостаточна, то появляется сообщение с указанием на это.

Размер подлежащих сохранению проектных данных соответствует размеру архивного файла этого проекта.

Указание

По техническим причинам, при использовании функции **Save project to Memory Card [Сохранить проект на плате памяти]** на плату MMC может быть перенесено только все содержимое (программа пользователя и данные проекта).

Обращение с функциями

Обращение с функциями **Save project to Memory Card [Сохранить проект на плате памяти]** / **Retrieve project from Memory Card [Извлечь проект из платы памяти]** зависит от того, где находится плата микропамяти SIMATIC:

- Если плата микропамяти вставлена в гнездо MMC, то выберите в окне проекта Администратора SIMATIC (SIMATIC Manager) уровень проекта, однозначно соответствующий CPU (напр., CPU, или программу (Program), или исходные тексты (Source), или блоки (Blocks)). Выберите команду меню **PLC > Save Project on the Memory Card [ПЛК > Сохранить проект на плате памяти]** или **PLC > Retrieve Project from Memory Card [ПЛК > Извлечь проект из платы памяти]**. Теперь на плату микропамяти записаны или из нее извлечены все данные проекта.
- Если данные проекта отсутствуют на используемом сейчас устройстве программирования (PG/PC), то CPU-источник может быть выбран в окне "Available nodes [Доступные узлы]". Откройте это окно командой меню **PLC > Show available nodes [ПЛК > Показать доступные узлы]** и выберите желаемое соединение с CPU, содержащим данные проекта на плате микропамяти. Выберите теперь команду меню **Retrieve project from Memory Card [Извлечь проект из платы памяти]**.

- Если плата микропамяти находится в устройстве для программирования MMC в PG или PC, то откройте окно "S7-Memory Card [Плата памяти S7]" командой меню **File > S7-Memory Card > Open [Файл > Плата памяти S7 > Открыть]**. Выберите команду меню **PLC > Save Project on the Memory Card [ПЛК > Сохранить проект на плате памяти]** или **PLC > Get Project from Memory Card [ПЛК > Извлечь проект из платы памяти]**. Открывается диалоговое окно, через которое вы можете выбрать проект-источник или целевой проект.

Данные проекта могут занимать очень большой объем, что в режиме RUN может привести при чтении и записи на CPU к временам ожидания в несколько минут.

Пример применения

Если обслуживанием и уходом за системой автоматизации SIMATIC занято несколько сотрудников, то бывает трудно быстро предоставить в распоряжение каждому сотруднику текущие проектные данные для использования в целях обслуживания. Если, однако, проектные данные CPU доступны локально в одном из обслуживаемых CPU, то каждый сотрудник может обратиться к текущим данным проекта и, в случае необходимости, произвести в них изменения, которые тут же предоставляются в распоряжение всем остальным сотрудникам.

Времена цикла и реакции

5

5.1 Введение

В этой главе ...

мы вам покажем, какие факторы определяют времена цикла и реакции CPU S7-300.

Время цикла своей пользовательской программы на соответствующем CPU вы можете прочитать с помощью PG (см. оперативную помощь для *STEP 7* или Руководство *Конфигурирование аппаратуры и проектирование соединений с помощью STEP 7 V5.1*).

Мы покажем вам на примерах расчет времени цикла.

Для анализа процесса важным является время реакции. Как его рассчитывать, мы подробно расскажем в этой главе.

Обзор главы

- Время цикла
- Коммуникационная загрузка
- Время реакции
- Примеры расчета времени цикла и времени реакции
- Время реакции на прерывание
- Пример расчета времени реакции на прерывание
- Воспроизводимость прерываний с задержкой и циклических прерываний

Дополнительные данные о временах обработки ...

вы найдете в *Списке операций S7-300 для CPU 31xC и 31x*. Он содержит в табличной форме времена исполнения для всех

- обрабатываемых соответствующими CPU команд *STEP 7*,
- встроенных в CPU SFC и SFB,
- вызываемых в *STEP 7* функций IEC.

5.2 Время цикла

5.2.1 Обзор

Введение

В этом разделе вы узнаете, что мы подразумеваем под термином "время цикла", из чего состоит оно и как можно его рассчитать.

Что мы подразумеваем под "временем цикла"?

Время цикла – это время, которое необходимо операционной системе для обработки одного прогона программы, т.е. одного цикла ОВ 1, а также всех прерывающих этот цикл частей программы и системных операций.

Это время контролируется.

Модель квантов времени

Циклическая обработка программы и, тем самым, исполнение программы пользователя происходит во времени дискретно. Чтобы нагляднее объяснить эти процессы, мы в дальнейшем будем исходить из того, что каждый квант времени длится ровно 1 мс.

Образ процесса

Чтобы центральному процессору на время циклической обработки программы предоставлялся в распоряжение согласованный образ сигналов процесса, сигналы процесса считываются и записываются перед обработкой программы. Затем, во время обработки программы, CPU при обращении к областям входов (I) и выходов (Q) получает доступ не непосредственно к сигнальным модулям, а к области в системной памяти CPU, в которой находится образ процесса на входах и выходах.

Процесс циклической обработки программы

Следующая таблица и рисунок показывают этапы циклической обработки программы.

Таблица 5-1. Циклическая обработка программы

Этап	Процесс
1	Операционная система запускает контроль времени цикла.
2	CPU записывает значения из образа процесса на выходах в модули вывода.
3	CPU считывает состояние входов на модулях ввода и обновляет образ процесса на входах.
4	CPU обрабатывает программу пользователя дискретно во времени, выполняя указанные в программе операции.
5	В конце цикла операционная система выполняет стоящие в очереди задачи, напр., загрузку и удаление блоков.
6	Затем CPU возвращается к началу цикла и снова запускает контроль времени цикла.

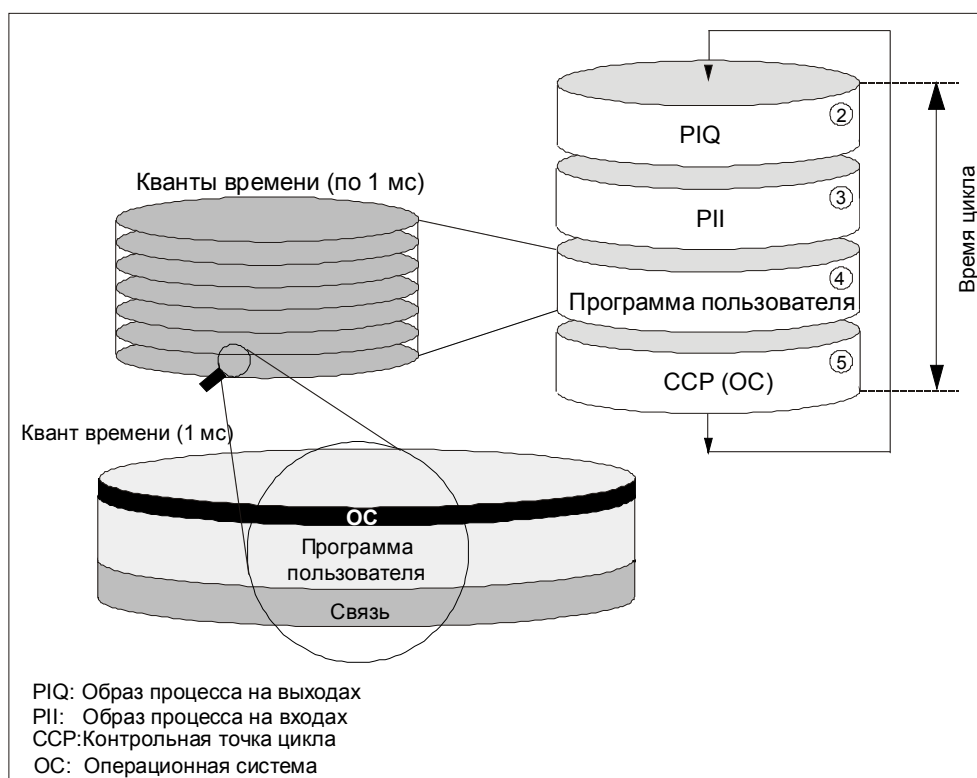


Рис. 5-1. Модель квантов времени

В отличие от CPU S7-400 (и CPU 318-2 DP) у CPU S7-300 доступ к данным через OP или TP (функции управления и наблюдения) осуществляется только в контрольной точке цикла (о согласованности данных см. главу "Технические данные"). Функции управления и наблюдения не прерывают обработку программы пользователя.

Увеличение времени цикла

Вы всегда должны учитывать, что время цикла программы пользователя увеличивается за счет:

- управляемой временем обработки прерываний
- обработки аппаратных прерываний (см. также раздел *Время реакции на прерывание*)
- диагностики и обработки ошибок
- обмена данными с устройствами программирования (PG), панелями оператора (OP) и подключенными CP (напр., Ethernet, PROFIBUS-DP)
- функций тестирования и ввода в действие, напр., наблюдение и управление переменными, статус блоков
- передачи и удаления блоков, сжатия памяти, занимаемой программой пользователя
- записи и чтения MMC из программы пользователя с помощью SFC 82 – 84

5.2.2 Расчет времени цикла

Введение

Время цикла получается из суммы всех следующих влияющих на него факторов.

Обновление образа процесса

Следующая таблица содержит времена CPU для обновления образа процесса (время передачи образа процесса). Указанные времена могут увеличиться за счет появления прерываний или из-за обмена данными, выполняемого CPU.

Время передачи для обновления образа процесса рассчитывается следующим образом:

$$\begin{aligned}
 &\text{Основная загрузка (K)} + \text{число байтов в PI в стойке 0} \times (A) \\
 &+ \text{число байтов в PI в стойках 1 – 3} \times (B) \\
 &+ \text{число байтов в PI через DP} \times (D) \\
 &= \text{время передачи для образа процесса}
 \end{aligned}$$

Рис. 5-2. Формула для расчета времени передачи образа процесса (PI)

Таблица 5-2. Данные для расчета времени передачи образа процесса

Конст.	Компо- ненты	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C -2 DP	CPU 313C -2 PtP	CPU 314C -2 DP	CPU 314C-2 PtP	CPU 312	CPU 314	CPU 315-2 DP
K	Основная нагрузка	150 мкс	100 мкс	100 мкс		100 мкс		150 мкс	100 мкс	100 мкс
A	на байт в стойке 0	37 мкс	35 мкс	37 мкс		37 мкс		37 мкс	35 мкс	37 мкс
B	на байт в стойках с 1 по 3 *	-	43 мкс	47 мкс		47 мкс		-	43 мкс	47 мкс
D (только DP)	на слово в области DP для встроенно- го интер- фейса DP	-	-	1 мкс	-	1 мкс	-			1 мкс

* + 60 мкс на стойку.

Увеличение времени обработки программы пользователя

Кроме фактической обработки программы пользователя, операционная система вашего CPU параллельно выполняет еще ряд процессов, например, управление таймерами для ядра операционной системы. Эти процессы увеличивают время обработки программы пользователя.

Следующая таблица содержит коэффициенты, на которые вы должны умножить время обработки своей пользовательской программы.

Таблица 5-3. Увеличение времени обработки программы пользователя

CPU	312C	313C	313C- 2 DP	313C- 2 PtP	314C- 2 DP	314C- 2PtP	312	314	315- 2 DP
Кoeffи- циент	1,06	1,10	1,10	1,06	1,10	1,09	1,06	1,10	1,10

Время работы операционной системы в контрольной точке цикла

Следующая таблица содержит времена работы операционной системы в контрольной точке цикла CPU. Эти времена рассчитаны без учета:

- функций тестирования и ввода в действие, напр., наблюдение и управление переменными, статус блока
- передачи и удаления блоков, сжатия памяти, занимаемой программой пользователя
- обмена данными
- записи и чтения MMC с помощью SFC 82 – 84

Таблица 5-4. Время работы операционной системы в контрольной точке цикла (ССР)

Процесс	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2	CPU 312	CPU 314	CPU 315-2
Контроль цикла в ССР	500 мкс	500 мкс	500 мкс	500 мкс	500 мкс	500 мкс	500 мкс

Увеличение времени цикла из-за вложенности прерываний и ошибок

Активные прерывания дополнительно увеличивают время цикла. Подробности вы можете узнать из следующей таблицы.

Таблица 5-5. Увеличение времени цикла из-за вложенности прерываний

Тип прерывания	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2	CPU 312	CPU 314	CPU 315-2
Аппаратное прерывание	700 мкс	500 мкс	500 мкс	500 мкс	700 мкс	500 мкс	500 мкс
Диагностическое прерывание	700 мкс	600 мкс	600 мкс	600 мкс	700 мкс	600 мкс	600 мкс
Прерывание по времени	600 мкс	400 мкс	400 мкс	400 мкс	600 мкс	400 мкс	400 мкс
Прерывание с задержкой	400 мкс	300 мкс	300 мкс	300 мкс	400 мкс	300 мкс	300 мкс
Циклическое прерывание	250 мкс	150 мкс	150 мкс	150 мкс	250 мкс	150 мкс	150 мкс

К этому увеличенному времени нужно прибавить время работы программы на уровне прерывания.

Таблица 5-6. Увеличение времени цикла из-за ошибок

Вид ошибки	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2	CPU 312	CPU 314	CPU 315-2
Ошибки программирования	600 мкс	400 мкс	400 мкс	400 мкс	600 мкс	400 мкс	400 мкс
Ошибка доступа к периферии	600 мкс	400 мкс	400 мкс	400 мкс	600 мкс	400 мкс	400 мкс

К этому увеличенному времени нужно прибавить время работы программы ОВ прерываний.

Если друг в друга вложены несколько ОВ прерываний или ошибок, то соответствующие времена складываются.

См. также

Последовательность расчета времени цикла и времени реакции [*→ стр. 5-16*]

5.2.3 Различные времена циклов

Обзор

Время цикла ($T_{\text{сyc}}$) не одно и то же для всех циклов. Следующий рисунок показывает различные времена циклов $T_{\text{сyc1}}$ и $T_{\text{сyc2}}$. $T_{\text{сyc2}}$ больше, чем $T_{\text{сyc1}}$, так как циклически обрабатываемый ОВ 1 прерывается ОВ прерываний по времени (здесь ОВ 10).

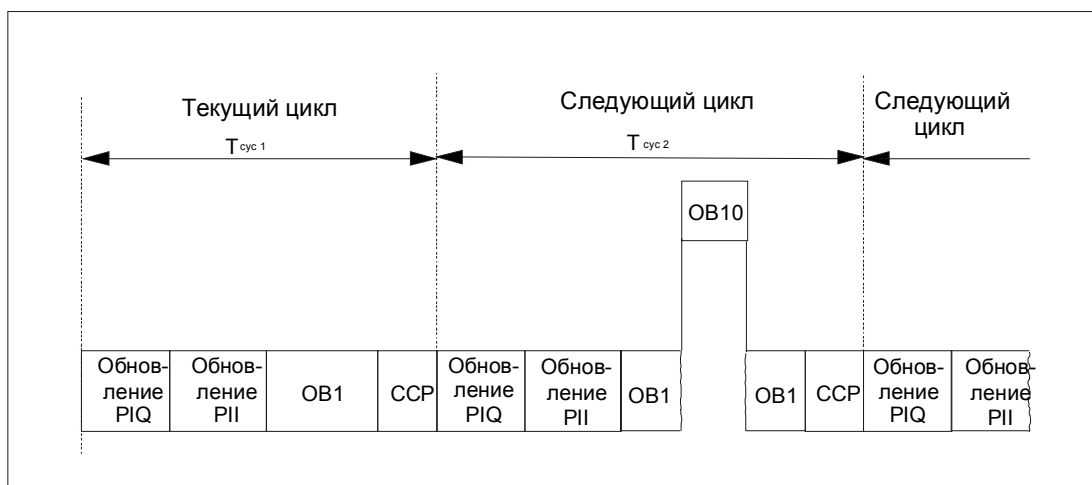


Рис. 5-3. Различные времена циклов

Время обработки блоков может быть различным

Еще одной причиной различия времен циклов является также тот факт, что время обработки блоков (напр., ОВ 1) может изменяться из-за:

- условных команд,
- условных вызовов блоков,
- различных путей в программе,
- циклов и т.д.

Максимальное время цикла

С помощью *STEP 7* можно изменять максимальное время цикла, установленное по умолчанию. Если это время истекло, то вызывается ОВ 80, в котором вы можете определить, как CPU должен реагировать на ошибку контроля времени.

Если в памяти CPU нет ОВ 80, то CPU переходит в состояние STOP.

5.2.4 Коммуникационная нагрузка

Запроектированная коммуникационная нагрузка (обмен данными с PG/OP)

Операционная система CPU постоянно предоставляет в распоряжение для обмена данными запроектированный вами процент общей производительности CPU (техника квантования времени). Если эта производительность не нужна для обмена данными, то она предоставляется в распоряжение другим видам обработки.

При конфигурировании аппаратуры в HW Config вы можете установить коммуникационную загрузку между 5 % и 50 %. По умолчанию эта величина устанавливается равной 20 %.

Для расчета коэффициента, на который увеличивается время цикла, можно использовать следующую формулу:

$$\frac{100}{100 - \text{«запроектированная коммуникационная нагрузка в \%»}}$$

Рис. 5-4. Формула для расчета коммуникационной нагрузки

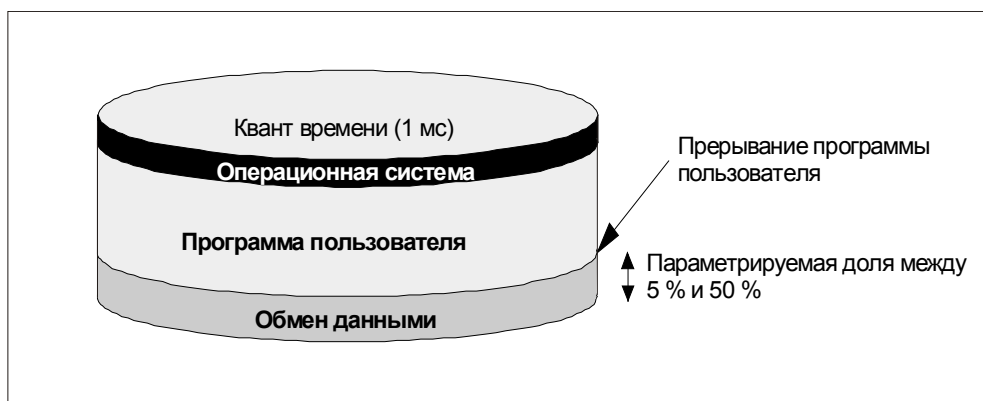


Рис. 5-5. Разбиение кванта времени

Пример: Коммуникационная нагрузка 20 %

При конфигурировании аппаратуры вы запроектировали коммуникационную нагрузку 20 %.

Расчетное время цикла составляет 10 мс.

При применении вышеприведенной формулы время цикла увеличивается в 1,25 раза.

Пример: Коммуникационная нагрузка 50 %

При конфигурировании аппаратуры вы запроектировали коммуникационную нагрузку 50 %.

Расчетное время цикла составляет 10 мс.

При применении вышеприведенной формулы время цикла увеличивается в 2 раза.

Зависимость реального времени цикла от коммуникационной нагрузки

Следующий рисунок описывает нелинейную зависимость реального времени цикла от коммуникационной нагрузки. В качестве примера мы выбрали время цикла 10 мс.

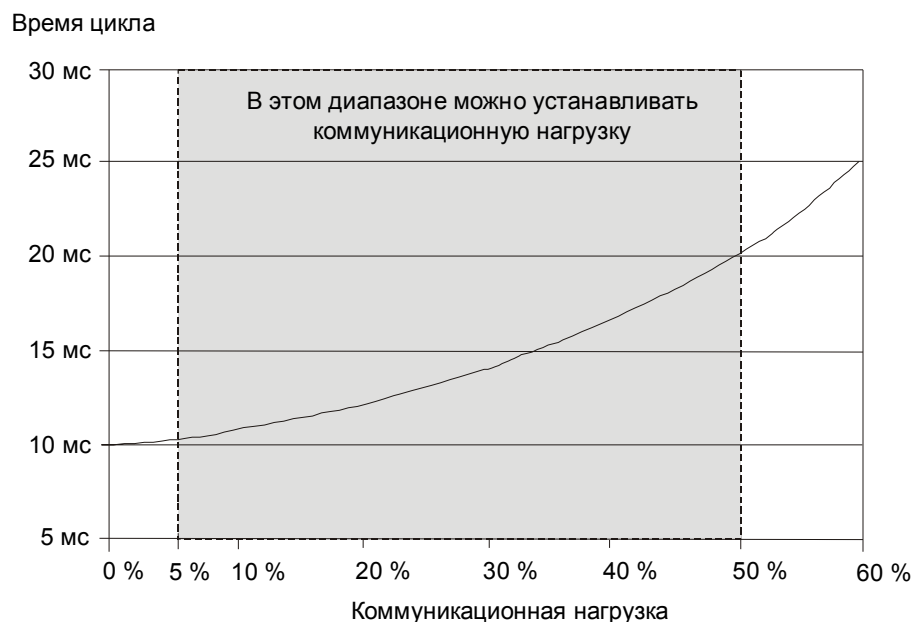


Рис. 5-6. Зависимость времени цикла от коммуникационной нагрузки

Воздействие на фактическое время цикла

Из-за увеличения времени цикла за счет коммуникационной части со статистической точки зрения возникает также и больше асинхронных событий, например, прерываний, внутри цикла ОВ 1. Это дополнительно увеличивает время цикла. Это удлинение зависит от того, сколько событий возникает за цикл ОВ 1 и как долго длится обработка этих событий.

Указание

Проверьте воздействие изменения значения параметра “communication load [Коммуникационная нагрузка]” при работе установки. Коммуникационная нагрузка должна учитываться при максимальном времени цикла, так как в противном случае могут происходить ошибки синхронизации.

Советы

- По возможности примите значение, установленное по умолчанию.
- Увеличивайте это значение только тогда, когда CPU используется главным образом для целей обмена данными, а программа пользователя не критична к времени.
- Во всех остальных случаях это значение следует только уменьшать.

5.2.5 Увеличение времени цикла из-за функций тестирования и ввода в действие

Времена исполнения

Времена исполнения функций тестирования и ввода в действие – это времена работы операционной системы, т.е. они одинаковы для всех CPU . Прежде всего, нет никакой разницы между режимом Process (Процесс) и режимом Test (Тестирование).

Увеличение времени цикла из-за активных функций тестирования и ввода в действие вы можете узнать из следующей таблицы:

Таблица 5-7. Увеличение времени цикла из-за функций тестирования и ввода в действие

Функция	CPU 31xC/CPU 31x
Состояние переменной (Status variable)	50 мкс для каждой переменной
Управление переменной (Control variable)	50 мкс для каждой переменной
Состояние блока (Status block)	200 мкс для каждой наблюдаемой строки

Настройка при параметризации

В режиме **Process** максимально допустимая загрузка цикла коммуникациями устанавливается не только через параметр "communication load [Коммуникационная нагрузка]", но должна также еще дополнительно устанавливаться через "Process mode: Maximum permitted cycle time extension due to testing functions [Режим Процесс ⇒ Максимально допустимое увеличение времени цикла из-за функций тестирования]". Благодаря этому в режиме Процесс спроектированное время контролируется абсолютно, и при превышении этого времени сбор данных прекращается. Так, например, **STEP 7** ограничивает запрос данных у циклов перед концом цикла.

В режиме тестирования (**Testing mode**) при каждом прогоне обрабатывается весь цикл. Из-за этого время цикла может значительно увеличиться.

5.3 Время реакции

5.3.1 Обзор

Определение времени реакции

Время реакции – это время от обнаружения входного сигнала до изменения связанного с ним выходного сигнала.

Диапазон отклонений

Фактическое время реакции находится между кратчайшим и длиннейшим временем реакции. При проектировании своей установки вы всегда должны рассчитывать на максимальное время реакции.

Далее рассматриваются кратчайшее и длиннейшее время реакции, чтобы вы могли составить себе представление о диапазоне времен реакции.

Факторы

Время реакции зависит от времени цикла и от следующих факторов:

- Запоздывание входов и выходов сигнальных модулей или встроенных входов и выходов.
- Дополнительные времена цикла DP в сети PROFIBUS-DP (только у CPU 31xC-2 DP)
- Обработка в программе пользователя

Времена запаздывания вы найдете ...

- в технических данных сигнальных модулей (Справочное руководство *Данные модулей*)
- для встроенных входов и выходов в *Технических данных встроенной периферии* (*Technical data of integrated I/O*)

Времена цикла DP в сети PROFIBUS-DP

Если вы сконфигурировали сеть PROFIBUS-DP с помощью STEP 7, то STEP 7 рассчитывает ожидаемое типичное время цикла DP. Затем вы можете отобразить время цикла DP своей конфигурации на PG.

Обзор времен цикла DP вы получите на следующем рисунке. В этом примере мы полагаем, что данные каждого slave-устройства DP в среднем имеют длину 4 байта.

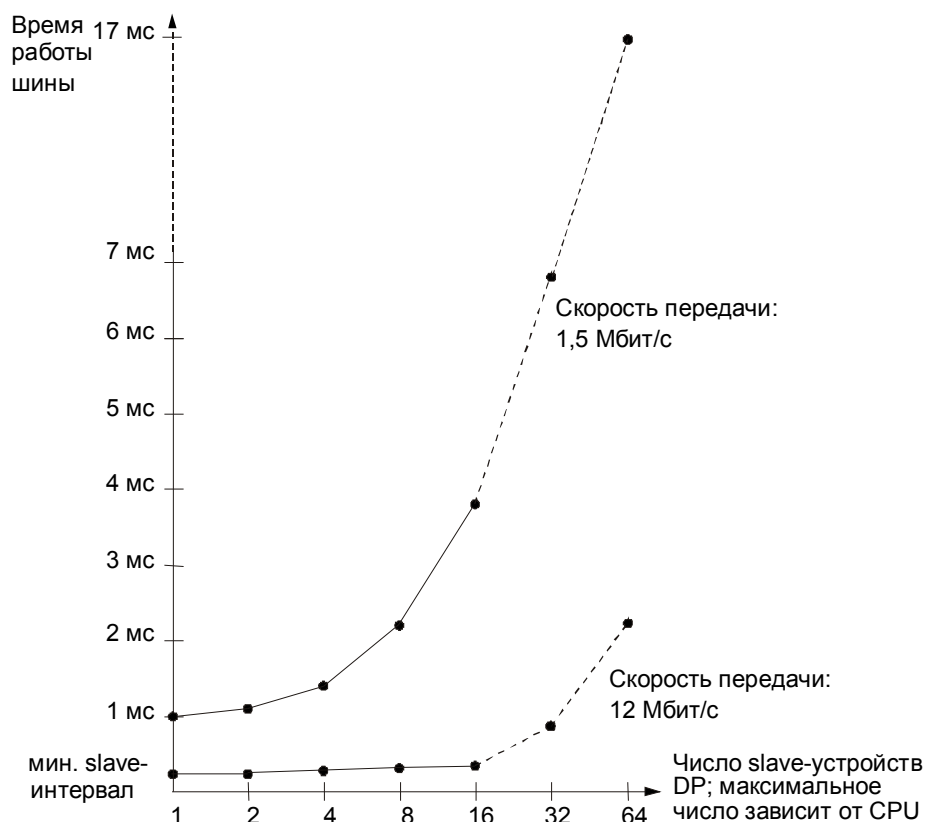


Рис. 5-7. Времена циклов DP в сети PROFIBUS-DP

Если вы эксплуатируете сеть PROFIBUS-DP с несколькими master-устройствами, то вы должны учесть время цикла DP для каждого master-устройства, т.е. выполнить расчет для каждого master-устройства отдельно, а затем сложить результаты.

См. также

Длиннейшее время реакции [→ стр. 5-14]

Кратчайшее время реакции [→ стр. 5-13]

5.3.2 Кратчайшее время реакции

Условия для кратчайшего времени реакции

Следующий рисунок показывает, при каких условиях достигается кратчайшее время реакции.

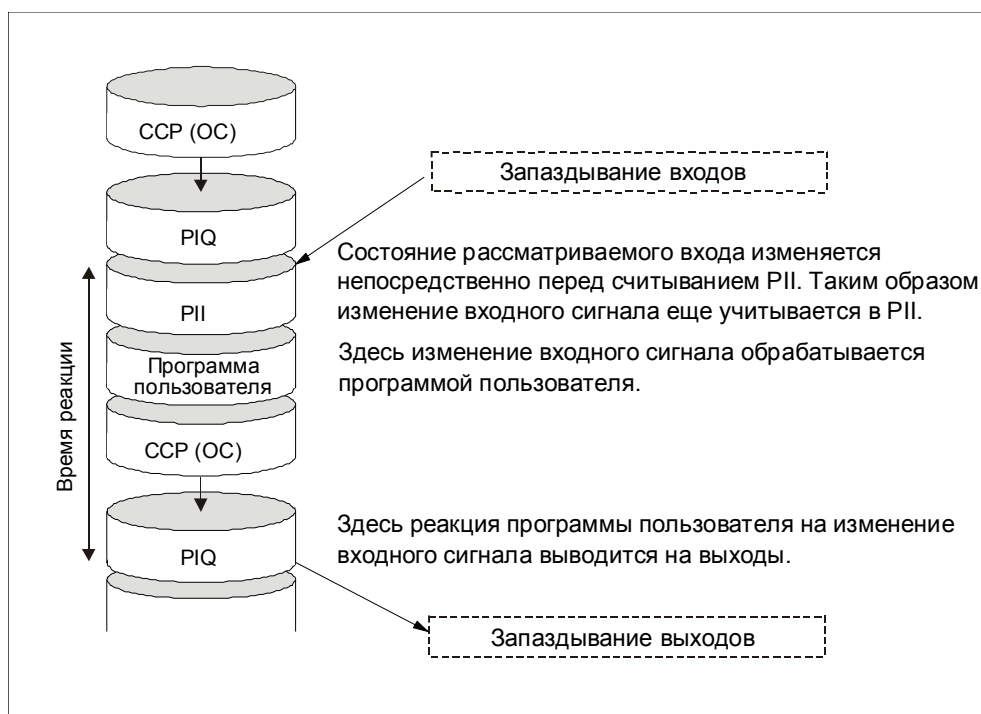


Рис. 5-8. Кратчайшее время реакции

Расчет

Время реакции (кратчайшее) включает в себя:

- 1 × Время передачи образа процесса на входах +
- 1 × Время передачи образа процесса на выходах +
- 1 × Время обработки программы +
- 1 × Время работы операционной системы в контрольной точке цикла (CCP) +
- Запаздывание входов и выходов

Это соответствует сумме времени цикла и запаздывания входов и выходов.

См. также

Последовательность расчета времени цикла и времени реакции [$\rightarrow$ стр. 5-16]

Сокращение времени реакции при прямом доступе к периферии
[$\rightarrow$ стр. 5-15]

5.3.3 Длиннейшее время реакции

Условия для длиннейшего времени реакции

Следующий рисунок показывает, из-за чего имеет место длиннейшее время реакции.



Рис. 5-9. Длиннейшее время реакции

Расчет

Время реакции (длиннейшее) включает в себя:

- 2 x Время передачи образа процесса на входах +
- 2 x Время передачи образа процесса на выходах +
- 2 x Время работы операционной системы +
- 2 x Время обработки программы +
- 4 x Время исполнения кадра slave-устройства DP (включая обработку в master-устройстве DP) +
- Запоздывание входов и выходов

Это соответствует сумме удвоенного времени цикла и запоздывания входов и выходов, включая удвоенное время цикла шины.

См. также

Последовательность расчета времени цикла и времени реакции [*→ стр. 5-16*]

Сокращение времени реакции при прямом доступе к периферии
[*→ стр. 5-15*]

5.3.4 Сокращение времени реакции при прямом доступе к периферии

Сокращение времени реакции

Более быстрая реакция достигается путем прямого обращения к периферии в программе пользователя, напр., с помощью

- L PIB или
- T PQW

вы можете частично обойти описанное выше время реакции.

Указание

Более быстрой реакции можно достичь также применением аппаратных прерываний, см. следующие главы.

5.4 Последовательность расчета времени цикла и времени реакции

Введение

В этом разделе представлен обзор того, как рассчитывать время цикла и время реакции.

Все таблицы вы найдете в разделе *Расчет времени цикла*.

Время цикла

1. Определите с помощью *Списка операций* время выполнения программы пользователя.
2. Умножьте рассчитанное значение на зависящий от CPU коэффициент из таблицы *Увеличение времени обработки программы пользователя*.
3. Вычислите и прибавьте время передачи для образа процесса. Нормативы для этого вы найдете в таблице *Данные для расчета времени передачи образа процесса*.
4. Добавьте к этому время обработки в контрольной точке цикла. Нормативы для этого вы найдете в таблице *Время работы операционной системы в контрольной точке цикла*.
5. Добавьте сюда удлинение цикла за счет функций тестирования и ввода в действие. Эти значения вы найдете в таблице *Увеличение времени цикла из-за функций тестирования и ввода в действие*. В результате вы получите теперь
6. **Время цикла.**

Увеличение времени цикла из-за прерываний и коммуникационной нагрузки

$$\frac{100}{100 - \text{“запроектированная коммуникационная нагрузка в \%”}}$$

Рис. 5-10. Формула для расчета коммуникационной нагрузки

7. Умножьте время цикла на коэффициент, полученный из вышеприведенной формулы.
8. Рассчитайте с помощью списка операций время выполнения частей программы, обрабатывающих прерывания. Добавьте соответствующее значение из раздела *Расчет времени цикла*, таблица *Увеличение времени цикла из-за вложенности прерываний*.
9. Умножьте оба значения на зависящий от CPU коэффициент увеличения времени обработки программы пользователя (см. таблицу 5-3).
10. К теоретическому времени цикла прибавьте время обработки прерываний последовательностями программ столько раз, сколько раз прерывание запускается или предположительно будет запускаться за время цикла.

В результате вы получите приближенное значение **фактического времени цикла**. Запишите себе этот результат.

Время реакции

Таблица 5-8. Расчет времени реакции

Кратчайшее время реакции	Длиннейшее время реакции
-	Умножьте фактическое время цикла на коэффициент 2.
Добавьте теперь запаздывания входов и выходов.	Добавьте теперь запаздывания входов и выходов и времена циклов DP в сети PROFIBUS-DP.
В результате вы получите кратчайшее время реакции.	В результате вы получите длиннейшее время реакции.

5.5 Время реакции на прерывание

5.5.1 Обзор

Определение времени реакции на прерывание

Время реакции на прерывание – это время от первого появления сигнала прерывания до вызова первой команды в ОВ прерываний. В общем случае преимущество имеют прерывания с более высоким приоритетом. Это значит, что время реакции на прерывание увеличивается на время обработки программы более приоритетного ОВ прерываний или ранее запущенного и еще не обработанного ОВ прерываний с таким же приоритетом (очередь ожидания).

Расчет

Следующие формулы показывают, как рассчитываются максимальное и минимальное время реакции на прерывание.

Минимальное время реакции на прерывание CPU + Минимальное время реакции на прерывание сигнальных модулей + Время цикла DP на PROFIBUS-DP = Кратчайшее время реакции на прерывание	Максимальное время реакции на прерывание CPU + Максимальное время реакции на прерывание сигнальных модулей + 2 x Время цикла DP на PROFIBUS-DP = Максимальное время реакции на прерывание Максимальное время реакции на прерывание увеличивается, если активны коммуникационные функции. Это увеличение рассчитывается по следующей формуле: $t_v = 200 \text{ мкс} + 1000 \text{ мкс} \times n\%$, заметное увеличение возможно при n = загрузке цикла обменом данных
--	--

Рис. 5-11. Формулы для расчета времени реакции на прерывание

Времена реакции CPU на аппаратные и диагностические прерывания

Таблица 5-9. Времена реакции на аппаратные и диагностические прерывания

CPU	Времена реакции на аппаратные прерывания			Времена реакции на диагностические прерывания	
	Внешние мин.	Внешние макс.	Встроенная периферия макс.	мин.	макс.
CPU 312	0,5 мс	0,8 мс	-	0,5 мс	1,0 мс
CPU 312C	0,5 мс	0,8 мс	0,6 мс	0,5 мс	1,0 мс
CPU 313C	0,4 мс	0,6 мс	0,5 мс	0,4 мс	1,0 мс
CPU 313C-2	0,4 мс	0,7 мс	0,5 мс	0,4 мс	1,0 мс
CPU 314	0,4 мс	0,7 мс	-	0,4 мс	1,0 мс
CPU 314C-2	0,4 мс	0,7 мс	0,5 мс	0,4 мс	1,0 мс
CPU 315-2 DP	0,4 мс	0,7 мс	-	0,4 мс	1,0 мс

Сигнальные модули

Время реакции сигнальных модулей на аппаратное прерывание определяется следующими факторами:

- Цифровые модули ввода

Время реакции на аппаратное прерывание = время для внутренней подготовки прерывания + входное запаздывание

Эти времена вы найдете в техническом паспорте соответствующего цифрового модуля ввода.

- Аналоговые модули ввода

Время реакции на аппаратное прерывание = время для внутренней подготовки прерывания + время преобразования

Временем для внутренней подготовки прерывания аналоговых модулей ввода можно пренебречь. Времена преобразования можно взять из технического паспорта соответствующего аналогового модуля ввода.

Время реакции сигнальных модулей на диагностическое прерывание – это время от распознавания диагностического события до запуска диагностического прерывания сигнальным модулем. Это время пренебрежимо мало.

Обработка аппаратного прерывания

Обработка аппаратного прерывания осуществляется вызовом организационного блока аппаратных прерывание OB 40. Обработка аппаратного прерывания прерывается более приоритетными прерываниями, прямые обращения к периферии происходят во время выполнения команды. По окончании обработки аппаратного прерывания продолжается циклическая обработка программы или вызываются и обрабатываются OB прерываний такого же или более низкого приоритета.

5.5.2 Воспроизводимость прерываний с задержкой и циклических прерываний

Определение воспроизводимости

Прерывание с задержкой:

Отклонение по времени вызова первой команды ОВ прерываний по отношению к запрограммированному моменту прерывания.

Циклическое прерывание:

Диапазон колебаний временных интервалов между двумя последовательными вызовами, измеренных между первыми командами соответствующих ОВ прерываний.

Воспроизводимость

Следующая таблица содержит воспроизводимость прерываний с задержкой и циклических прерываний CPU.

Таблица 5-10. Воспроизводимость прерываний с задержкой и циклических прерываний CPU

CPU	Прерывание с задержкой	Циклическое прерывание
CPU 312	+/- 200 мкс	+/- 200 мкс
CPU 312C	+/- 200 мкс	+/- 200 мкс
CPU 313C	+/- 200 мкс	+/- 200 мкс
CPU 313C-2	+/- 200 мкс	+/- 200 мкс
CPU 314	+/- 200 мкс	+/- 200 мкс
CPU 314C-2	+/- 200 мкс	+/- 200 мкс
CPU 315-2 DP	+/- 200 мкс	+/- 200 мкс

Эти времена действительны только в том случае, если прерывание к этому моменту тоже может быть выполнено и не задерживается, например, более приоритетным прерыванием или еще не выполненным прерыванием такого же приоритета.

5.6 Примеры расчета

5.6.1 Пример расчета времени цикла

Конструкция

Вы смонтировали S7-300 со следующими модулями в стойке 0:

- один CPU 314C-2
- 2 цифровых модуля ввода SM 321; DI 32 x DC 24 V (по 4 байта в PI)
- 2 цифровых модуля вывода SM 322; DO 32 x DC 24 V/0,5 A (по 4 байта в PI)

Программа пользователя

Ваша пользовательская программа согласно Списку операций имеет время исполнения 5 мс. Обмен данными отсутствует.

Расчет времени цикла

В этом примере время цикла складывается из следующих времен:

- Время обработки программы пользователя:
около 5 мс x зависящий от CPU коэффициент 1,10 = около 5,5 мс
- Время передачи образа процесса
Образ процесса на входах: $100 \text{ мкс} + 8 \text{ байт} \times 37 \text{ мкс} = \text{около } 0,4 \text{ мс}$
Образ процесса на выходах: $100 \text{ мкс} + 8 \text{ байт} \times 37 \text{ мкс} = \text{около } 0,4 \text{ мс}$
- Время работы операционной системы в контрольной точке цикла:
около 0,5 мс

Время цикла = 5,5 мс + 0,4 мс + 0,4 мс + 0,5 мс = 6,8 мс.

Расчет фактического времени цикла

- Обмен данными отсутствует.
- Обработка прерывания не производится.

Таким образом, **фактическое время цикла** тоже составляет 6 мс.

Расчет длиннейшего времени реакции

Длиннейшее время реакции:

$$6,8 \text{ мс} \times 2 = 13,6 \text{ мс.}$$

- Запоздыванием входов и выходов можно пренебречь.
- Все компоненты установлены в стойке 0, поэтому нет необходимости учитывать времена циклов DP.
- Обработка прерываний не производится.

5.6.2 Пример расчета времени реакции

Конструкция

Вы смонтировали S7-300 со следующими модулями в двух стойках:

- один CPU 314C-2
Параметризация загрузки цикла коммуникациями: 40 %
- 4 цифровых модуля ввода SM 321; DI 32 x DC 24 V (по 4 байта в PI)
- 3 цифровых модуля вывода SM 322; DO 16 x DC 24 V/0.5 A (по 2 байта в PI)
- 2 аналоговых модуля ввода SM 331; AI 8 x 12Bit (не в PI)
- 2 аналоговых модуля вывода SM 332; AO 4 x 12Bit (не в PI)

Программа пользователя

Программа пользователя согласно Списку операций имеет время исполнения 10,0 мс.

Расчет времени цикла

В этом примере время цикла складывается из следующих времен:

- Время обработки программы пользователя:
около 10 мс x коэффициент, зависящий от CPU, 1,10 = около 11 мс
- Время передачи образа процесса:
Образ процесса на входах: 100 мкс + 16 байт x 37 мкс = около 0,7 мс
Образ процесса на выходах: 100 мкс + 6 байт x 37 мкс = около 0,3 мс
- Время работы операционной системы в контрольной точке цикла:
около 0,5 мс

Время цикла получается как сумма приведенных времен:

$$\text{Время цикла} = 11,0 \text{ мс} + 0,7 \text{ мс} + 0,3 \text{ мс} + 0,5 \text{ мс} = 12,5 \text{ мс}$$

Расчет фактического времени цикла

Учет коммуникационной нагрузки:

$$12,5 \text{ мс} * 100 / (100-40) = 20,8 \text{ мс.}$$

Таким образом, **фактическое время цикла** с учетом квантов времени составляет **21 мс**.

Расчет длиннейшего времени реакции

- Длиннейшее время реакции = 21 мс * 2 = 42 мс.
- Времена запаздывания входов и выходов
 - Цифровой модуль ввода SM 321; DI 32 x DC 24 V имеет входное запаздывание не более **4,8 мс** на канал.
 - Цифровой модуль вывода SM 322; DO 16 x DC 24 V/0.5 A имеет **пренебрежимо малое** выходное запаздывание.
 - Аналоговый модуль ввода SM 331; AI 8 x 12Bit был параметризован для подавления частоты помех 50 Гц. Вследствие этого время преобразования составляет 22 мс на канал. Так как активны 8 каналов, то время цикла аналогового модуля ввода получается равным **176 мс**.
 - Аналоговый модуль вывода SM 332; AO 4 x 12Bit был параметризован для диапазона измерений 0 ... 10 V. В результате время преобразования составляет 0,8 мс на канал. Так как активны 4 канала, то время цикла получается равным 3,2 мс. К этому нужно еще добавить время установления для омической нагрузки, которое составляет 0,1 мс. Таким образом, для аналогового выхода получается время отклика **3,3 мс**.
- Все компоненты установлены в центральной стойке, поэтому нет необходимости учитывать времена циклов DP.
- Времена реакции с учетом запаздывания входов и выходов:
 - **Случай 1:** При считывании входного цифрового сигнала устанавливается канал вывода цифрового модуля вывода. В результате получается:
Время реакции = 42 мс + 4,8 мс = 46,8 мс.
 - **Случай 2:** Аналоговая величина считывается, и аналоговая величина выводится. В результате получается:
Длиннейшее время реакции = 42 мс + 176 мс + 3,3 мс = 221,3 мс.

5.1.1 Пример расчета времени реакции на прерывание

Конструкция

Вы смонтировали S7-300 из CPU 314C-2 и 4 цифровых модулей в центральной стойке. Цифровым модулем ввода является SM 321; DI 16 x DC 24 V с аппаратным и диагностическим прерыванием.

При параметризации CPU и SM вы разблокировали только аппаратное прерывание. Вы отказались от обработки, управляемой временем, диагностики и обработки ошибок. Вы установили загрузку цикла коммуникациями равной 20 %.

Для входов цифрового модуля ввода вы установили входное запаздывание 0,5 мс.

В контрольной точке цикла никакие действия не требуются.

Расчет

В этом примере время реакции на аппаратное прерывание складывается из следующих времен:

- Время реакции на аппаратное прерывание CPU 314C-2: около 0,7 мс
- Увеличение за счет обмена данными по формуле:
 $200 \text{ мкс} + 1000 \text{ мкс} \times 20 \% = 400 \text{ мкс} = 0,4 \text{ мс}$
- Время реакции на аппаратное прерывание SM 321; DI 16 x DC 24 V:
 - время внутренней подготовки прерывания: 0,25 мс
 - входное запаздывание: 0,5 мс
- Так как сигнальные модули установлены в центральной стойке, то время цикла DP на PROFIBUS-DP не имеет значения.

Время реакции на аппаратное прерывание получается как сумма приведенных времен:

Время реакции на аппаратное прерывание =
= 0,7 мс + 0,4 мс + 0,25 мс + 0,5 мс = около 1,85 мс.

Это расчетное время реакции на аппаратное прерывание проходит от момента приложения сигнала к цифровому входу до первой команды в OB 40.

Технические данные

6

6.1 CPU 312

Технические данные

Таблица 6-1. Технические данные CPU 312

Технические данные	
CPU и версия	
Номер для заказа	6ES7 312-1AD10-0AB0
• Версия аппаратных средств	01
• Версия ПЗУ	V2.0.0
• Соответствующий пакет для программирования	STEP 7, V 5.1 + SP 4 или выше
Память	
ОЗУ	
• встроенная	16 Кбайт
• расширяемая	нет
Загрузочная память	вставная с MMC (макс. 4 Мбайта)
Буферизация	Обеспечивается MMC (не требует обслуживания)
Времена обработки	
Времена обработки для	
• битовых операций	мин. 0,2 мкс
• операций со словами	мин. 0,4 мкс
• арифметики с фиксированной точкой	мин. 5 мкс
• арифметики с плавающей точкой	мин. 6 мкс
Таймеры/счетчики и их сохраняемость	
Счетчики S7	128
• сохраняемость	настраиваемая
• по умолчанию	от C0 до C7
• диапазон счета	от 0 до 999
Счетчики IEC	да
• вид	SFB
• количество	не ограничено (ограничено только емкостью ОЗУ)

Технические данные	
Таймеры S7	128
• сохраняемость	настраиваемая
• по умолчанию	сохраняемость отсутствует
• диапазон времени	от 10 мс до 9990 с
Таймеры IEC	да
• вид	SFB
• количество	не ограничено (ограничено только емкостью ОЗУ)
Области данных и их сохраняемость	
Сохраняемая область данных в целом (включая биты памяти, таймеры, счетчики)	все
Биты памяти	128 байт
• сохраняемость	настраиваемая
• сохраняемость по умолчанию	от MB 0 до MB 15
Тактовые биты памяти (тактовые меркеры)	8 (1 байт битов памяти)
Блоки данных	511 (от DB 1 до DB 511)
• размер	16 Кбайт
Локальные данные на класс приоритета	макс. 256 байт
Блоки	
Всего	1024 (DB, FC, FB)
Организационные блоки (OB)	см. Список операций
• размер	макс. 16 Кбайт
Глубина вложения	
• на класс приоритета	8
• дополнительно внутри OB ошибок	4
Функциональные блоки (FB)	макс. 512 (от FB 0 до FB 511)
• размер	макс. 16 Кбайт
Функции (FC)	макс. 512 (от FC 0 до FC 511)
• размер	макс. 16 Кбайт
Адресные области (входы/выходы)	
Область периферийных адресов в целом	макс. 1024 байта/1024 байта (свободная адресация)
Образ процесса на входах/выходах	128 байт/128 байт
Цифровые каналы	макс. 256
• из них локальные	макс. 256
Аналоговые каналы	макс. 64
• из них локальные	макс. 64
Конфигурация	
Стойки	макс. 1
Модулей на каждой стойке	макс. 8

Технические данные	
Количество master-устройств DP	
• встроенные	нет
• через CP	1
Количество функциональных модулей и коммуникационных процессоров, которые можно использовать	
• FM	макс. 8
• CP (точка-точка)	макс. 8
• CP (LAN)	макс. 4
Время	
Часы реального времени	да (программные часы)
• буферизация	нет
• точность	Отклонение за сутки < 15 с
Счетчик рабочего времени	1
• номер	0
• диапазон значений	2 ³¹ (если используется SFC 101)
• дискретность	1 час
• сохраняемость	да; при каждом новом пуске должен запускаться вручную
Синхронизация времени	да
• в ПЛК	Master
• на MPI	Master/Slave
Функции сообщений S7	
Количество уведомляемых станций для функций сообщений (напр., OS)	6 (зависит от количества соединений, запрограммированных для PG/OP и соединений на основе S7)
Сообщения процессной диагностики	да
• одновременно активные блоки S-прерываний	макс. 20
Функции тестирования и ввода в действие	
Состояние/управление переменными	да
• переменные	входы, выходы, биты памяти, DB, таймеры, счетчики
• количество переменных	30
отображение состояния для	30
управление для	14
Принудительное установление значений	да
• переменные	входы, выходы
• количество переменных	макс. 10
Состояние блока	да
Пошаговый режим	да
Точки останова	2

Технические данные	
Диагностический буфер	да
• количество записей (не настраивается)	макс. 100
Коммуникационные функции	
Связь с PG/OP	да
Связь через глобальные данные	да
• количество GD-контуров	4
• количество GD-пакетов	макс. 4
передатчиков	макс. 4
приемников	макс. 4
• размер GD-пакета	макс. 22 байта
согласованные данные	22 байта
Связь на основе S7	да
• данные пользователя на задание	макс. 76 байтов
согласованные данные	76 байтов (для X_SEND или X_RCV) 64 байта (для X_PUT/X_GET в качестве сервера)
Связь с S7	
• в качестве сервера	да
• данные пользователя на задание	макс. 180 байтов (при использовании PUT/GET)
согласованные данные	64 байта
Коммуникации, совместимые с S5	да (через CP и загружаемые FC)
Количество соединений	макс. 6
Применимы для	
• связи с PG	макс. 5
зарезервировано (по умолчанию)	1
настраивается	от 1 до 5
• связи с OP	макс. 5
зарезервировано (по умолчанию)	1
настраивается	от 1 до 5
• связи на основе S7	
зарезервировано (по умолчанию)	2
настраивается	от 0 до 2
Маршрутизация	нет
Интерфейсы	
1-й интерфейс	
Тип интерфейса	встроенный интерфейс RS 485
Физика	RS 485
Потенциальная развязка	нет
Электропитание на интерфейсе (от 15 до 30 В пост. тока)	макс. 200 мА

Технические данные	
Функциональные возможности	
• MPI	да
• PROFIBUS-DP	нет
• Двухточечное соединение	нет
MPI	
Количество соединений	6
Услуги	
• Связь с PG/OP	да
• Маршрутизация	нет
• Связь через глобальные данные	да
• Связь на основе S7	да
• Связь с S7	
в качестве сервера	да
в качестве клиента	нет
• Скорости передачи	макс. 187,5 Кбит/с
Программирование	
Язык программирования	LAD/FBD/STL (KOP/FUP/AWL)
Набор операций	см. Список операций
Уровни вложения скобок	8
Системные функции (SFC)	см. Список операций
Системные функциональные блоки (SFB)	см. Список операций
Защита программы пользователя	да
Размеры	
Монтажные размеры Ш x В x Г (мм)	40 x 125 x 130
Вес	270 г
Напряжения, токи	
Питающее напряжение (номинальное значение)	24 В пост. тока
• допустимый диапазон	от 20,4 до 28,8 В
Потребление тока (на холостом ходу)	норм. 60 мА
Ток включения	норм. 2,5 А
I^2t	0,5 А ² с
Внешняя защита предохранителями для питающих линий (рекомендация)	мин. 2 А,
Мощность потерь	норм. 2,5 Вт

6.2 CPU 312C

Технические данные

Таблица 6-2. Технические данные CPU 312C

Технические данные	
CPU и версия	
Номер для заказа	6ES7 312-5BD01-0AB0
• Версия аппаратных средств	01
• Версия ПЗУ	V2.0
• Соответствующий пакет для программирования	STEP 7, начиная с V 5.2 или выше (используйте, пожалуйста, прежние CPU для STEP 7 V 5.1 + SP 3 или выше)
Память	
ОЗУ	
• встроенная	16 Кбайт
• расширяемая	нет
Загрузочная память	вставная с MMC (макс. 4 Мбайта)
Буферизация	Обеспечивается MMC (не требует обслуживания)
Времена обработки	
Времена обработки для	
• битовых операций	мин. 0,2 мкс
• операций со словами	мин. 0,4 мкс
• арифметики с фиксированной точкой	мин. 5 мкс
• арифметики с плавающей точкой	мин. 6 мкс
Таймеры/счетчики и их сохраняемость	
Счетчики S7	128
• сохраняемость	настраиваемая
• по умолчанию	от C0 до C7
• диапазон счета	от 0 до 999
Счетчики IEC	да
• вид	SFB
• количество	не ограничено (ограничение только емкостью ОЗУ)
Таймеры S7	128
• сохраняемость	настраиваемая
• по умолчанию	сохраняемость отсутствует
• Диапазон времени	от 10 мс до 9990 с
Таймеры IEC	да

Технические данные	
• вид	SFB
• количество	не ограничено (ограничено только объемом рабочей памяти)
Области данных и их сохраняемость	
Сохраняемая область данных в целом (включая биты памяти, таймеры, счетчики)	все
Биты памяти	128 байт
• сохраняемость	настраиваемая
• сохраняемость по умолчанию	от MB 0 до MB 15
Тактовые биты памяти (тактовые меркеры)	8 (1 байт битов памяти)
Блоки данных	макс. 511 (от DB 1 до DB 511)
• размер	макс. 16 Кбайт
Локальные данные на класс приоритета	макс. 256 байт
Блоки	
Всего	1024 (DB, FC, FB)
Организационные блоки (OB)	см. Список операций
• размер	макс. 16 Кбайт
Глубина вложения	
• на класс приоритета	8
• дополнительно внутри OB ошибок	4
Функциональные блоки (FB)	макс. 512 (от FB 0 до FB 511)
• размер	макс. 16 Кбайт
Функции (FC)	макс. 512 (от FC 0 до FC 511)
• размер	макс. 16 Кбайт
Адресные области (входы/выходы)	
Область периферийных адресов в целом	макс. 1024 байта/1024 байта (свободная адресация)
Образ процесса на входах/выходах	128 байт/128 байт
Цифровые каналы	макс. 256
• из них локальные	макс. 256
• встроенные каналы	10 DI / 6 DO
Аналоговые каналы	макс. 64
• из них центральные	макс. 64
• встроенные каналы	нет
Конфигурация	
Стойки	макс. 1
Модулей на каждой стойке	макс. 8
Количество master-устройств DP	
• встроенные	нет

Технические данные	
• через CP	макс. 1
Количество функциональных модулей и коммуникационных процессоров, которые можно использовать	
• FM	макс. 8
• CP (точка-точка)	макс. 8
• CP (LAN)	макс. 4
Время	
Часы реального времени	да (программные часы)
• буферизация	нет
• точность	Отклонение за сутки < 10 с
Счетчик рабочего времени	1
• номер	0
• диапазон значений	2 ³¹ часов (если используется SFC 101)
• разрешение	1 час
• сохраняемость	да; при каждом новом пуске должен запускаться снова вручную
Синхронизация времени	да
• в ПЛК	Master
• на MPI	Master/Slave
Функции сообщений S7	
Количество уведомляемых станций для функций сообщений (напр., OS)	макс. 6 (зависит от количества соединений, запроектированных для PG/OP и соединений на основе S7)
Сообщения процессной диагностики	да
• одновременно активные блоки S-прерываний	макс. 20
Функции тестирования и ввода в действие	
Состояние/управление переменными	да
• переменные	входы, выходы, биты памяти, DB, таймеры, счетчики
• количество переменных	макс. 30
отображение состояния для	макс. 30
управление для	макс. 14
Принудительное установление значений	да
• переменные	входы, выходы
• количество переменных	макс. 10
Состояние блока	да
Пошаговый режим	да
Точки останова	2
Диагностический буфер	да
• количество записей (не настраивается)	макс. 100

Технические данные	
Коммуникационные функции	
Связь с PG/OP	да
Связь через глобальные данные	да
• количество GD-контуров	4
• количество GD-пакетов	макс. 4
передатчиков	макс. 4
приемников	макс. 4
• размер GD-пакета	макс. 22 байта
согласованные данные	22 байта
Связь на основе S7	да
• данные пользователя на задание	макс. 76 байт
из них согласовано	76 байтов (для X_SEND или X_RCV) 64 байта (для X_PUT или X_GET в качестве сервера)
Связь с S7	
• в качестве сервера	да
• данные пользователя на задание	макс. 180 байт (при использовании PUT/GET)
согласованные данные	64 байта
Коммуникации, совместимые с S5	да (через CP и загружаемые FC)
Количество соединений	макс. 6
Применимы для	
• связи с PG	макс. 5
зарезервировано (по умолчанию)	1
настраивается	от 1 до 5
• связи с OP	макс. 5
зарезервировано (по умолчанию)	1
настраивается	от 1 до 5
• связи на основе S7	макс. 2
зарезервировано (по умолчанию)	2
настраивается	от 0 до 2
Маршрутизация	нет
Интерфейсы	
1-й интерфейс	
Тип интерфейса	встроенный интерфейс RS 485
Физика	RS 485
Потенциальная развязка	нет
Электропитание на интерфейсе (от 15 до 30 В пост. тока)	макс. 200 мА
Функциональные возможности	
• MPI	да
• PROFIBUS-DP	нет

Технические данные	
• Двухточечное соединение	нет
МРІ	
Количество соединений	6
Услуги	
• Связь с PG/OP	да
• Маршрутизация	нет
• Связь через глобальные данные	да
• Связь на основе S7	да
• Связь с S7	
в качестве сервера	да
в качестве клиента	нет
• Скорости передачи	макс. 187,5 Кбит/с
Программирование	
Язык программирования	LAD/FBD/STL (KOP/FUP/AWL)
Набор операций	см. Список операций
Уровни вложения скобок	8
Системные функции (SFC)	см. Список операций
Системные функциональные блоки (SFB)	см. Список операций
Защита программы пользователя	да
Встроенные входы/выходы	
• Адреса по умолчанию встроенных	
цифровых входов	от DI124.0 до DI125.1
цифровых выходов	от DO124.0 до DO124.5
Встроенные функции	
Счетчики	2 канала (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)
Измеритель частоты	2 канала до макс. 10 кГц (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)
Импульсные выходы	2 канала с широтно-импульсной модуляцией до макс. 2,5 кГц (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)
Управляемое позиционирование	нет
Встроенный SFB "Controlling [Регулирование]"	нет
Размеры	
Монтажные размеры Ш x В x Г (мм)	80 x 125 x 130
Вес	409 г
Напряжения, токи	
Питающее напряжение (номинальное значение)	24 В пост. тока
• допустимый диапазон	от 20,4 до 28,8 В
Потребление тока (на холостом ходу)	тип. 60 мА
Ток включения	тип. 11 А

Технические данные	
Потребляемый ток (номинальная величина)	500 мА
I^2t	0,7 А ² с
Внешняя защита предохранителями для питающих линий (рекомендация)	Выключатель с предохранителями типа С, мин. 2 А, Выключатель с предохранителями типа В, мин. 4 А
Мощность потерь	тип. 6 Вт

Другие источники

В главе *Технические данные встроенной периферии* вы найдете

- под заголовками *Цифровые входы CPU 31xC* и *Цифровые выходы CPU 31xC* – технические данные встроенных входов и выходов.
- под заголовком *Расположение и применение встроенных входов/выходов* – принципиальные схемы встроенных входов/выходов.

6.3 CPU 313C

Технические данные

Таблица 6-3. Технические данные CPU 313C

Технические данные	
CPU и версия изделия	
Номер для заказа	6ES7 313-5BE01-0AB0
• Версия аппаратных средств	01
• Версия ПЗУ	V2.0.0
• Соответствующий пакет для программирования	STEP 7 V 5.2 или выше (используйте, пожалуйста, прежние CPU для STEP 7 V 5.1 + SP 3 или выше)
Память	
ОЗУ	
• встроенная	32 Кбайта
• расширяемая	нет
Загрузочная память	вставная с MMC (макс. 8 Мбайт)
Буферизация	Обеспечивается MMC (не требует обслуживания)
Времена обработки	
Времена обработки для	
• битовых операций	мин. 0,1 мкс
• операций со словами	мин. 0,2 мкс
• арифметики с фиксированной точкой	мин. 2 мкс

Технические данные	
• арифметики с плавающей точкой	мин. 6 мкс
Таймеры/счетчики и их сохраняемость	
Счетчики S7	256
• сохраняемость	настраиваемая
• по умолчанию	от C0 до C7
• диапазон счета	от 0 до 999
Счетчик IEC	да
• вид	SFB
• количество	не ограничено (ограничено только объемом рабочей памяти)
Таймеры S7	256
• сохраняемость	настраиваемая
• по умолчанию	сохраняемость отсутствует
• Диапазон времени	от 10 мс до 9990 с
Таймеры IEC	да
• вид	SFB
• количество	не ограничено (ограничено только объемом рабочей памяти)
Области данных и их сохраняемость	
Сохраняемая область данных в целом (включая биты памяти, таймеры, счетчики)	все
Биты памяти	256 байт
• сохраняемость	настраиваемая
• сохраняемость по умолчанию	от MB 0 до MB 15
Тактовые биты памяти (тактовые меркеры)	8 (1 байт битов памяти)
Блоки данных	макс. 511 (от DB1 до DB511)
• размер	макс. 16 Кбайт
Локальные данные на класс приоритета	макс. 510 байт
Блоки	
Всего	1024 (DB, FC, FB)
Организационные блоки (OB)	см. Список операций
• размер	макс. 16 Кбайт
Глубина вложения	
• на класс приоритета	8
• дополнительно внутри OB ошибок	4
Функциональные блоки (FB)	макс. 512 (от FB 0 до FB 511)
• размер	макс. 16 Кбайт
Функции (FC)	макс. 512 (от FC 0 до FC 511)
• размер	макс. 16 Кбайт

Технические данные	
Адресные области (входы/выходы)	
Область периферийных адресов в целом	макс. 1024 байта/1024 байта (свободная адресация)
Образ процесса на входах/выходах	128 байт/128 байт
Цифровые каналы	макс. 1016
• из них локальные	макс. 992
• встроенные каналы	24 DI / 16 DO
Аналоговые каналы	макс. 253
• из них локальные	макс. 248
• встроенные каналы	4 + 1 AI / 2 AO
Конфигурация	
Стойки	макс. 4
Модулей на каждой стойке	макс. 8; в стойке 3 макс. 7
Количество master-устройств DP	
• встроенные	нет
• через CP	макс. 2
Количество функциональных модулей и коммуникационных процессоров, которые можно использовать	
• FM	макс. 8
• CP (точка-точка)	макс. 8
• CP (LAN)	макс. 6
Время	
Часы	да (аппаратные часы)
• буферизация	да
• длительность буферизации	тип. 6 недель (при температуре окружающей среды 40 °C)
• точность	Отклонение за сутки < 10 с
Счетчик рабочего времени	1
• номер	0
• диапазон значений	2 ³¹ часов (если используется SFC 101)
• разрешение	1 час
• сохраняемость	да; при каждом новом пуске должен запускаться снова вручную
Синхронизация времени	да
• в ПЛК	Master
• на MPI	Master/Slave
Функции сообщений S7	
Количество уведомляемых станций для функций сообщений (напр., OS)	макс. 8 (зависит от количества соединений, спроектированных для PG/PC, и соединений на основе S7)

Технические данные	
Сообщения процессной диагностики	да
• одновременно активные блоки S-прерываний	макс. 20
Функции тестирования и ввода в действие	
Состояние/управление переменными	да
• переменные	входы, выходы, биты памяти, DB, таймеры, счетчики
• количество переменных	макс. 30
отображение состояния для	макс. 30
управление для	макс. 14
Принудительное установление значений	да
• переменные	входы, выходы
• количество переменных	макс. 10
Состояние блока	да
Пошаговый режим	да
Точки останова	2
Диагностический буфер	да
• количество записей (не настраивается)	макс. 100
Коммуникационные функции	
Связь с PG/OP	да
Связь через глобальные данные	да
• количество GD-контуров	4
• количество GD-пакетов	макс. 4
передатчиков	макс. 4
приемников	макс. 4
• размер GD-пакета	макс. 22 байта
согласованные данные	22 байта
Связь на основе S7	да
• данные пользователя на задание	макс. 76 байт
согласованные данные	76 байтов (для X_SEND или X_RCV) 64 байта (для X_PUT/X_GET в качестве сервера)
Связь с S7	
• в качестве сервера	да
• в качестве клиента	да (через CP и загружаемые FB)
• данные пользователя на задание	макс. 180 байт (при использовании PUT/GET)
согласованные данные	64 байта
Коммуникации, совместимые с S5	нет
Стандартные коммуникации	нет
Количество соединений	макс. 8
Применимо для	
• связи с PG	макс. 7
зарезервировано (по умолчанию)	1

Технические данные	
настраивается	от 1 до 7
• связи с OP	макс. 7
зарезервировано (по умолчанию)	1
настраивается	от 1 до 7
• связи на основе S7	макс. 4
зарезервировано (по умолчанию)	4
настраивается	от 0 до 4
Маршрутизация	нет
Интерфейсы	
1-й интерфейс	
Тип интерфейса	Встроенный интерфейс RS 485
Физика	RS 485
Потенциальная развязка	нет
Электропитание на интерфейсе (от 15 до 30 В пост. тока)	макс. 200 мА
Функциональные возможности	
• MPI	да
• PROFIBUS-DP	нет
• Двухточечное соединение	нет
MPI	
Количество соединений	8
Услуги	
• Связь с PG/OP	да
• Маршрутизация	нет
• Связь через глобальные данные	да
• Связь на основе S7	да
• Связь с S7	
в качестве сервера	да
в качестве клиента	да (через CP и загружаемые FB)
• Скорости передачи	макс. 187,5 Кбит/с
Программирование	
Язык программирования	LAD/FBD/STL (KOP/FUP/AWL)
Набор операций	см. Список операций
Уровни вложения скобок	8
Системные функции (SFC)	см. Список операций
Системные функциональные блоки (SFB)	см. Список операций
Защита программы пользователя	да
Встроенные входы/выходы	
• Адреса по умолчанию встроенных	
цифровых входов	от 124.0 до 126.7
цифровых выходов	от 124.0 до 125.7

Технические данные	
аналоговых входов	от 752 до 761
аналоговых выходов	от 752 до 755
Встроенные функции	
Счетчики	3 канала (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)
Измерители частоты	3 канала до макс. 30 кГц (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)
Импульсные выходы	3 канала с широтно-импульсной модуляцией до макс. 2,5 кГц (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)
Управляемое позиционирование	нет
Встроенный SFB "Controlling [Регулирование]"	PID-регулятор (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)
Размеры	
Монтажные размеры Ш x В x Г (мм)	120 x 125 x 130
Вес	660 г
Напряжения, токи	
Питающее напряжение (номинальное значение)	24 В пост. тока
• допустимый диапазон	от 20,4 до 28,8 В
Потребление тока (на холостом ходу)	тип. 150 мА
Ток включения	тип. 11 А
I^2t	0,7 А ² с
Внешняя защита предохранителями для питающих линий (рекомендация)	Выключатель с предохранителями типа С мин. 2 А, Выключатель с предохранителями типа В мин. 4 А
Мощность потерь	тип. 14 Вт

Другие источники

В разделе *Технические данные встроенной периферии* вы найдете

- под заголовками *Цифровые входы CPU 31xC*, *Цифровые выходы CPU 31xC*, *Аналоговые входы CPU 31xC* и *Аналоговые выходы CPU 31xC* – технические данные встроенных входов/выходов.
- под заголовком *Расположение и применение встроенных входов/выходов* – принципиальные схемы встроенных входов/выходов.

6.4 CPU 313C-2 PtP и CPU 313C-2 DP

Технические данные

Таблица 6-4. Технические данные CPU 313C-2 PtP и CPU 313C-2 DP

Технические данные		
CPU и версия изделия	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Номер для заказа	6ES7 313-6BE01-0AB0	6ES7 313-6CE01-0AB0
• Версия аппаратных средств	01	01
• Версия ПЗУ	V2.0.0	V2.0.0
Соответствующий пакет для программирования	STEP 7 V 5.2 или выше (используйте, пожалуйста, прежние CPU для STEP 7 V 5.1 + SP 3 или выше)	STEP 7 V 5.2 или выше (используйте, пожалуйста, прежние CPU для STEP 7 V 5.1 + SP 3 или выше)
Память	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
ОЗУ		
• встроенная	32 Кбайта	
• расширяемая	нет	
Загрузочная память	Вставная с MMC (макс. 8 Мбайт)	
Буферизация	Обеспечивается MMC (не требует обслуживания)	
Времена обработки	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Времена обработки для		
• битовых операций	мин. 0,1 мкс	
• операций со словами	мин. 0,2 мкс	
• арифметики с фиксированной точкой	мин. 2 мкс	
• арифметики с плавающей точкой	мин. 6 мкс	
Таймеры/счетчики и их сохраняемость	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Счетчики S7	256	
• сохраняемость	настраиваемая	
• по умолчанию	от C0 до C7	
• диапазон счета	от 0 до 999	
Счетчики IEC	да	
• вид	SFB	
• количество	не ограничено (ограничено только объемом рабочей памяти)	
Таймеры S7	256	
• сохраняемость	настраиваемая	
• по умолчанию	сохраняемость отсутствует	
• Диапазон времени	от 10 мс до 9990 с	
Таймеры IEC	да	
• вид	SFB	
• количество	не ограничено (ограничено только объемом рабочей памяти)	

Технические данные		
Области данных и их сохраняемость	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Сохраняемая область данных в целом (включая биты памяти, таймеры, счетчики)	все	
Биты памяти	256 байт	
• сохраняемость	настраиваемая	
• сохраняемость по умолчанию	от MB0 до MB15	
Тактовые биты памяти (тактовые меркеры)	8 (1 байт битов памяти)	
Блоки данных	макс. 511 (от DB 1 до DB 511)	
• размер	макс. 16 Кбайт	
Локальные данные на класс приоритета	макс. 510 байт	
Блоки	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Организационные блоки (ОВ)	см. Список операций	
• размер	макс. 16 Кбайт	
Глубина вложения		
• на класс приоритета	8	
• дополнительно внутри ОВ ошибок	4	
Функциональные блоки (FB)	макс. 512 (от FB 0 до FB 511)	
• размер	макс. 16 Кбайт	
Функции (FC)	макс. 512 (от FC 0 до FC 511)	
• размер	макс. 16 Кбайт	
Адресные области (входы/выходы)	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Область периферийных адресов в целом	макс. 1024 байта/1024 байта (свободная адресация)	макс. 1024 байта/1024 байта (свободная адресация)
• в том числе децентрализованная	нет	макс. 1008 байт
Образ процесса на входах/выходах	128 байт/128 байт	128 байт/128 байт
Цифровые каналы	макс. 1008	макс. 8192
• из них локальные	макс. 992	макс. 992
• встроенные каналы	16 DI / 16 DO	16 DI / 16 DO
Аналоговые каналы	макс. 248	макс. 512
• из них локальные	макс. 248	макс. 248
• встроенные каналы	нет	нет
Конфигурация	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Стойки	макс. 4	
Модулей на каждой стойке	макс. 8; в стойке 3 макс. 7	
Количество master-устройств DP		
• встроенных	нет	1
• через CP	макс. 1	макс. 1

Технические данные		
Количество функциональных модулей и коммуникационных процессоров, которые можно использовать		
• FM	макс. 8	
• CP (точка-точка)	макс. 8	
• CP (LAN)	макс. 6	
Время	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Часы реального времени	да (аппаратные часы)	
• буферизация	да	
• длительность буферизации	тип. 6 недель (при температуре окружающей среды 40 °C)	
• точность	Отклонение за сутки < 10 с	
Счетчик рабочего времени	1	
• номер	0	
• диапазон значений	2 ³¹ часов (если используется SFC 101)	
• разрешение	1 час	
• сохраняемость	да; при каждом новом пуске должен запускаться снова вручную	
Синхронизация времени	да	
• в ПЛК	Master	
• на MPI	Master/Slave	
Функции сообщений S7	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Количество уведомляемых станций для функций сообщений (напр., OS)	макс. 8 (зависит от количества соединений, запроектированных для PG/PC, и связи на основе S7)	
Сообщения процессной диагностики	да	
• одновременно активные блоки S-прерываний	макс. 20	
Функции тестирования и ввода в действие	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Состояние/управление переменными	да	
• переменные	входы, выходы, биты памяти, DB, таймеры, счетчики	
• количество переменных	макс. 30	
отображение состояния для	макс. 30	
управление для	макс. 14	
Принудительное установление значений	да	
• переменные	входы, выходы	
• количество переменных	макс. 10	
Состояние блока	да	
Пошаговый режим	да	
Точки останова	2	
Диагностический буфер	да	
• количество записей (не настраивается)	макс. 100	

Технические данные		
Коммуникационные функции	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Связь с PG/OP	да	
Связь через глобальные данные	да	
• количество GD-контуров	4	
• количество GD-пакетов	макс. 4	
передатчиков	макс. 4	
приемников	макс. 4	
• размер GD-пакета	макс. 22 байта	
из них согласованы	22 байта	
Связь на основе S7	да (сервер)	
• данные пользователя на задание	макс. 76 байтов	
из них согласованы	76 байтов (для X_SEND или X_RCV) 64 байта (для X_PUT/X_GET в качестве сервера)	
Связь с S7		
• в качестве сервера	да	
• в качестве клиента	да (через CP и загружаемые FB)	
• данные пользователя на задание	макс. 180 байт (при использовании PUT/GET)	
из них согласованы	64 байта	
Коммуникации, совместимые с S5	да (через CP и загружаемые FC)	
Количество соединений	макс. 8	
Применимы для		
• связи с PG	макс. 7	
зарезервированы (по умолчанию)	1	
настраиваются	от 1 до 7	
• связи с OP	макс. 7	
зарезервированы (по умолчанию)	1	
настраиваются	от 1 до 7	
• связи на основе S7	макс. 4	
зарезервированы (по умолчанию)	4	
настраиваются	от 0 до 4	
Маршрутизация	нет	макс. 4
Интерфейсы	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
1-й интерфейс		
Тип интерфейса	Встроенный интерфейс RS 485	
Физика	RS 485	
Потенциальная развязка	нет	
Электропитание на интерфейсе (от 15 до 30 В пост. тока)	макс. 200 мА	
Функциональные возможности		
• MPI	да	

Технические данные		
• PROFIBUS-DP	нет	
• Двухточечное соединение	нет	
MPI		
Количество соединений	8	
Услуги		
• Связь с PG/OP	да	
• Маршрутизация	нет	да
• Связь через глобальные данные	да	
• Связь на основе S7	да	
• Связь с S7		
в качестве сервера	да	
в качестве клиента	да (через CP и загружаемые FB)	
• Скорости передачи	макс. 187,5 Кбит/с	
2-й интерфейс	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Тип интерфейса	Встроенный интерфейс RS 422/485	Встроенный интерфейс RS 485
Физика	RS 422/485	RS 485
Потенциальная развязка	да	да
Электропитание на интерфейсе (от 15 до 30 В пост. тока)	нет	макс. 200 мА
Количество соединений	нет	8
Функциональные возможности		
• MPI	нет	нет
• PROFIBUS-DP	нет	да
• Двухточечное соединение	да	нет
DP-Master		
Количество соединений	–	8
Услуги		
• Связь с PG/OP	–	да
• Маршрутизация	–	да
• Связь через глобальные данные	–	нет
• Связь на основе S7	–	нет
• Связь с S7	–	нет
• Эквидистантность	–	да
• SYNC/FREEZE	–	да
• Активизация/ деактивизация slave- устройств DP	–	да
• DPV1	–	да
• Скорости передачи	–	до 12 Мбит/с
• Количество slave-устройств DP на станцию	–	макс. 32
• Адресная область	–	макс. 1 Кбайт I/1 Кбайт O

Технические данные		
• Данные пользователя на slave-устройстве DP	–	макс. 244 байта I/244 байта O
DP-Slave		
Количество соединений	–	8
Услуги		
• Связь с PG/OP	–	да
• Маршрутизация	–	да (только при активном интерфейсе)
• Связь через глобальные данные	–	нет
• Связь на основе S7	–	нет
• Связь с S7	–	нет
• Прямой обмен данными	–	да
• Скорости передачи	–	до 12 Мбит/с
• Автоматический поиск скорости передачи	–	да (только при пассивном интерфейсе)
• Передаточная память	–	244 байта I/244 байта O
• Адресные области	–	макс. 32 макс. по 32 байта
• DPV1	–	нет
GSD-файл	–	Самый новый GSD-файл находится по адресу: http://www.ad.siemens.de/support в области Product Support [Поддержка продукта]
Двухточечное соединение		
• Скорости передачи	38,4 Кбит/с в полудуплексном режиме 19,2 Кбит/с в дуплексном режиме	–
• Длина кабеля	макс. 1200 м	–
• Интерфейс может управляться из программы пользователя	да	–
• Интерфейс может вызывать принудительный останов или запускать прерывание в программе пользователя	да (сообщение с идентификатором обрыва)	–
• Драйвер протокола	3964 (R); ASCII	–
Программирование	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Языки программирования	LAD/FBD/STL (KOP/FUP/AWL)	
Набор операций	см. Список операций	
Уровни вложения скобок	8	
Системные функции (SFC)	см. Список операций	
Системные функциональные блоки (SFB)	см. Список операций	
Защита программы пользователя	да	
Встроенные входы/выходы	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
• Адреса по умолчанию встроенных		
цифровых входов	от 124.0 до 125.7	
цифровых выходов	от 124.0 до 125.7	

Технические данные		
Встроенные функции		
Счетчики	3 канала (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)	
Измерители частоты	3 канала, макс. 30 кГц (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)	
Импульсные выходы	3 канала с широтно-импульсной модуляцией до макс. 2,5 кГц (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)	
Управляемое позиционирование	нет	
Встроенный SFB «Controlling [Регулирование]»	PID-регулятор (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)	
Размеры	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Монтажные размеры Ш x В x Г (мм)	120 x 125 x 130	
Вес	около 566 г	
Напряжения, токи	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Питающее напряжение (номинальное значение)	24 В пост. тока	
• допустимый диапазон	от 20,4 до 28,8 В	
Потребление тока (на холостом ходу)	тип. 100 мА	
Ток включения	тип. 11 А	
I^2t	0,7 А ² с	
Внешняя защита предохранителями для питающих линий (рекомендация)	Выключатель с предохранителями типа В: мин. 4 А, типа С: мин. 2 А	
Мощность потерь	тип. 10 Вт	
Стандарты и сертификаты	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
Сертификат PNO		
• DP-Master	–	
• DP-Slave	–	

Другие источники

В главе *Технические данные встроенной периферии* вы найдете

- под заголовками *Цифровые входы CPU 31xC* и *Цифровые выходы CPU 31xC* – технические данные встроенных входов и выходов.
- под заголовком *Расположение и применение встроенных входов/выходов* – принципиальные схемы встроенных входов/выходов.

6.5 CPU 314

Технические данные CPU 314

Таблица 6-5. Технические данные CPU 314

Технические данные	
CPU и версия	
Номер для заказа	6ES7 314-1AF10-0AB0
• Версия аппаратных средств	01
• Версия ПЗУ	V2.0.0
• Соответствующий пакет для программирования	STEP 7, V 5.1 + SP 4 или выше
Память	
ОЗУ	
• встроенная	48 Кбайт
• расширяемая	нет
Загрузочная память	вставная с MMC (макс. 8 Мбайт)
Буферизация	Обеспечивается MMC (не требует обслуживания)
Времена обработки	
Времена обработки для	
• битовых операций	мин. 0,1 мкс
• операций со словами	мин. 0,2 мкс
• арифметики с фиксированной точкой	мин. 2 мкс
• арифметики с плавающей точкой	мин. 6 мкс
Таймеры/счетчики и их сохраняемость	
Счетчики S7	256
• сохраняемость	настраиваемая
• по умолчанию	от C0 до C7
• диапазон счета	от 0 до 999
Счетчики IEC	да
• вид	SFB
• количество	не ограничено (ограничено только емкостью ОЗУ)
Таймеры S7	256
• сохраняемость	настраиваемая
• по умолчанию	сохраняемость отсутствует
• диапазон времени	от 10 мс до 9990 с
Таймеры IEC	да
• вид	SFB
• количество	не ограничено (ограничено только емкостью ОЗУ)
Области данных и их сохраняемость	
Сохраняемая область данных в целом (включая биты памяти, таймеры, счетчики)	все

Технические данные	
Биты памяти	256 байт
• сохраняемость	да
• сохраняемость по умолчанию	от MB 0 до MB 15
Тактовые биты памяти (тактовые меркеры)	8 (1 байт битов памяти)
Блоки данных	511 (от DB 1 до DB 511)
• размер	16 Кбайт
Локальные данные на класс приоритета	макс. 512 байт
Блоки	
Всего	1024 (DB, FC, FB)
Организационные блоки (ОВ)	см. Список операций
• размер	макс. 16 Кбайт
Глубина вложения	
• на класс приоритета	8
• дополнительно внутри ОВ ошибок	4
Функциональные блоки (FB)	см. Список операций
• количество	макс. 512 (от FB 0 до FB 511)
• размер	16 Кбайт
Функции (FC)	см. Список операций
• количество	макс. 512 (от FC 0 до FC 511)
• размер	16 Кбайт
Адресные области (входы/выходы)	
Область периферийных адресов в целом	макс. 1024 байта/1024 байта (свободная адресация)
Образ процесса на входах/выходах	128 байт/128 байт
Цифровые каналы	макс. 1024
• из них локальные	макс. 1024
Аналоговые каналы	макс. 256
• из них локальные	макс. 256
Конфигурация	
Стойки	макс. 4
Модулей на каждой стойке	8
Количество master-устройств DP	
• встроенные	нет
• через CP	макс. 1
Количество функциональных модулей и коммуникационных процессоров, которые можно использовать	
• FM	макс. 8

Технические данные	
• CP (точка-точка)	макс. 8
• CP (LAN)	макс. 4
Время	
Часы реального времени	да (аппаратные часы)
• буферизация	да
• длительность буферизации	тип. 6 недель (при температуре окружающей среды 40 °C)
• точность	Отклонение за сутки < 10 с
Счетчик рабочего времени	1
• номер	0
• диапазон значений	2 ³¹ часов (если используется SFC 101)
• дискретность	1 час
• сохраняемость	да; при каждом новом пуске должен запускаться вручную
Синхронизация времени	да
• в ПЛК	Master/Slave
• на MPI	Slave
Функции сообщений S7	
Количество уведомляемых станций для функций сообщений (напр., OS)	12 (зависит от количества соединений, запроюктированных для PG/OP и соединений на основе S7)
Сообщения процессной диагностики	да
• одновременно активные блоки S-прерываний	макс. 40
Функции тестирования и ввода в действие	
Состояние/управление переменными	да
• переменные	входы, выходы, биты памяти, DB, таймеры, счетчики
• количество переменных	30
отображение состояния для	30
управление для	14
Принудительное установление значений	да
• переменные	входы, выходы
• количество переменных	макс. 10
Состояние блока	да
Пошаговый режим	да
Точки останова	
Диагностический буфер	да
• количество записей (не настраивается)	макс. 100
Коммуникационные функции	

Технические данные	
Связь с PG/OP	да
Связь через глобальные данные	да
• количество GD-контуров	4
• количество GD-пакетов	макс. 4
передатчиков	макс. 4
приемников	макс. 4
• размер GD-пакета	макс. 22 байта
согласованные данные	22 байта
Связь на основе S7	да
• данные пользователя на задание	макс. 76 байтов
согласованные данные	76 байтов (для X_SEND или X_RCV) 64 байта (для X_PUT/X_GET в качестве сервера)
Связь с S7	
• в качестве сервера	да
• данные пользователя на задание	макс. 180 байтов (при использовании PUT/GET)
согласованные данные	64 байта
Коммуникации, совместимые с S5	да (через CP и загружаемые FC)
Количество соединений	макс. 12
Применимы для	
• связи с PG	
зарезервировано (по умолчанию)	1
настраивается	от 1 до 11
• связи с OP	
зарезервировано (по умолчанию)	1
настраивается	от 1 до 11
• связи на основе S7	
зарезервировано (по умолчанию)	8
настраивается	от 0 до 8
Маршрутизация	нет
Интерфейсы	
1-й интерфейс	
Тип интерфейса	встроенный интерфейс RS 485
Физика	RS 485
Потенциальная развязка	нет
Электропитание на интерфейсе (от 15 до 30 В пост. тока)	макс. 200 мА
Функциональные возможности	
• MPI	да
• PROFIBUS-DP	нет

Технические данные	
• Двухточечное соединение	нет
MPI	
Количество соединений	12
Услуги	
• Связь с PG/OP	да
• Маршрутизация	нет
• Связь через глобальные данные	да
• Связь на основе S7	да
• Связь с S7	
в качестве сервера	да
в качестве клиента	да (через CP и загружаемые FB)
• Скорости передачи	макс. 187,5 Кбит/с
Программирование	
Язык программирования	LAD/FBD/STL (KOP/FUP/AWL)
Набор операций	см. Список операций
Уровни вложения скобок	8
Системные функции (SFC)	см. Список операций
Системные функциональные блоки (SFB)	см. Список операций
Защита программы пользователя	да
Размеры	
Монтажные размеры Ш x В x Г (мм)	40 x 125 x 130
Вес	280 г
Напряжения, токи	
Питающее напряжение (номинальное значение)	24 В пост. тока
• допустимый диапазон	от 20,4 до 28,8 В
Потребление тока (на холостом ходу)	норм. 60 мА
Ток включения	норм. 2,5 А
I^2t	0,5 А ² с
Внешняя защита предохранителями для питающих линий (рекомендация)	мин. 2 А,
Мощность потерь	норм. 2,5 Вт

6.6 CPU 314C-2 PtP и CPU 314C-2 DP

Технические данные

Таблица 6-6. Технические данные CPU 314C-2 PtP и CPU 314C-2 DP

Технические данные		
CPU и версия	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Номер для заказа	6ES7 314-6BF01-0AB0	6ES7 314-6CF01-0AB0
• Версия аппаратных средств	01	01
• Версия ПЗУ	V2.0.0	V2.0.0
Соответствующий пакет программирования	STEP 7 V 5.2 или выше (используйте, пожалуйста, прежние CPU для STEP 7 V 5.1 + SP 3 или выше)	STEP 7 V 5.2 или выше (используйте, пожалуйста, прежние CPU для STEP 7 V 5.1 + SP 3 или выше)
Память	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
ОЗУ		
• встроенная	48 Кбайт	
• расширяемая	нет	
Загрузочная память	Вставная с MMC (макс. 4 Мбайта)	
Буферизация	Обеспечивается MMC (не требует обслуживания)	
Времена обработки	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Времена обработки для		
• битовых операций	мин. 0,1 мкс	
• операций со словами	мин. 0,2 мкс	
• арифметики с фиксированной точкой	мин. 2 мкс	
• арифметики с плавающей точкой	мин. 6 мкс	
Таймеры/счетчики и их сохраняемость	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Счетчики S7	256	
• сохраняемость	настраиваемая	
• по умолчанию	от C0 до C7	
• диапазон счета	от 0 до 999	
Счетчики IEC	да	
• вид	SFB	
• количество	не ограничено (ограничено только объемом ОЗУ)	
Таймеры S7	256	
• сохраняемость	настраиваемая	
• по умолчанию	нет сохраняемости	
• Диапазон времени	от 10 мс до 9990 с	
Таймеры IEC	да	
• вид	SFB	
• количество	не ограничено (ограничено только объемом ОЗУ)	

Технические данные		
Области данных и их сохраняемость	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Сохраняемая область данных в целом (включая биты памяти, таймеры, счетчики)	все	
Биты памяти	256 байт	
• сохраняемость	настраиваемая	
• сохраняемость по умолчанию	от MB 0 до MB 15	
Тактовые биты памяти (тактовые меркеры)	8 (1 байт битов памяти)	
Блоки данных	макс. 511 (от DB 1 до DB 511)	
• размер	макс. 16 Кбайт	
Локальные данные на класс приоритета	макс. 512 байт	
Блоки	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Организационные блоки (ОВ)	см. Список операций	
• размер	макс. 16 Кбайт	
Глубина вложения		
• на класс приоритета	8	
• дополнительно внутри ОВ ошибок	4	
Функциональные блоки (FB)	макс. 512 (от FB 0 до FB 511)	
• размер	макс. 16 Кбайт	
Функции (FC)	макс. 512 (от FC 0 до FC 511)	
• размер	макс. 16 Кбайт	
Адресные области (входы/выходы)	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Область периферийных адресов в целом	макс. 1024 байта/1024 байта (свободная адресация)	макс. 1024 байта/1024 байта (свободная адресация)
• в том числе децентрализованная	нет	макс. 1000 байт
Образ процесса на входах/выходах	128 байт/128 байт	128 байт/128 байт
Цифровые каналы	макс. 1016	макс. 8192
• из них локальные	макс. 992	макс. 992
• встроенные каналы	24 DI / 16 DO	24 DI / 16 DO
Аналоговые каналы	макс. 253	макс. 512
• из них локальные	макс. 248	макс. 248
• встроенные каналы	4 + 1 AI / 2 AO	4 + 1 AI / 2 AO
Конфигурация	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Стойки	макс. 4	
Модулей на каждой стойке	макс. 8; в стойке 3 макс. 7	
Количество master-устройств DP		
• встроенных	нет	1

Технические данные		
• через CP	макс. 1	макс. 1
Количество функциональных модулей и коммуникационных процессоров, которые можно использовать		
• FM	макс. 8	
• CP (точка-точка)	макс. 8	
• CP (LAN)	макс. 10	
Время	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Часы	да (аппаратные часы)	
• буферизация	да	
• длительность буферизации	тип. 6 недель (при температуре окружающей среды 40 °C)	
• точность	Отклонение за сутки < 10 с	
Счетчик рабочего времени	1	
• номер	0	
• диапазон значений	2 ³¹ часов (если используется SFC 101)	
• разрешение	1 час	
• сохраняемость	да; при каждом новом пуске должен запускаться снова вручную	
Синхронизация времени	да	
• в ПЛК	Master	
• на MPI	Master/Slave	
Функции сообщений S7	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Количество уведомляемых станций для функций сообщений (напр., OS)	макс. 12 (зависит от количества соединений, запроектированных для PG/OP, и связей на основе S7)	
Сообщения процессной диагностики	да	
• одновременно активные блоки S-прерываний	макс. 40	
Функции тестирования и ввода в действие	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Состояние/управление переменными	да	
• переменные	входы, выходы, биты памяти, DB, таймеры, счетчики	
• количество переменных	макс. 30	
отображение состояния для	макс. 30	
управление для	макс. 14	
Принудительное установление значений	да	
• переменные	входы, выходы	
• количество переменных	макс. 10	
Состояние блока	да	
Пошаговый режим	да	
Точки останова	2	

Технические данные		
Диагностический буфер	да	
• количество записей (не настраивается)	макс. 100	
Коммуникационные функции	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Связь с PG/OP	да	
Связь через глобальные данные	да	
• количество GD-контуров	4	
• количество GD-пакетов	макс. 4	
передатчиков	макс. 4	
приемников	макс. 4	
• размер GD-пакета	макс. 22 байта	
из них согласованы	22 байта	
Связь на основе S7	да	
• данные пользователя на задание	макс. 76 байтов	
из них согласованы	76 байтов (для X_SEND или X_RCV) 64 байта (для X_PUT/X_GET в качестве сервера)	
Связь с S7		
• в качестве сервера	да	
• в качестве клиента	да (через CP и загружаемые FB)	
• данные пользователя на задание	макс. 180 байт (при использовании PUT/GET)	
из них согласованы	64 байта	
Коммуникации, совместимые с S5	да (через CP и загружаемые FC)	
Количество соединений	макс. 12	
Применимо для		
• связи с PG	макс. 11	
зарезервированы (по умолчанию)	1	
настраивается	от 1 до 11	
• связи с OP	макс. 11	
зарезервированы (по умолчанию)	1	
настраивается	от 1 до 11	
• связи на основе S7	макс. 8	
зарезервированы (по умолчанию)	8	
настраивается	от 0 до 8	
Маршрутизация	нет	макс. 4
Интерфейсы	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
1-й интерфейс		
Тип интерфейса	Встроенный интерфейс RS 485	
Физика	RS 485	
Потенциальная развязка	нет	
Электропитание на интерфейсе (от 15 до 30 В пост. тока)	макс. 200 мА	

Технические данные		
Функциональные возможности		
• MPI	да	
• PROFIBUS-DP	нет	
• Двухточечное соединение	нет	
MPI		
Количество соединений	12	
Услуги		
• Связь с PG/OP	да	
• Маршрутизация	нет	да
• Связь через глобальные данные	да	
• Связь на основе S7	да	
• Связь с S7		
в качестве сервера	да	
в качестве клиента	да (через CP и загружаемые FB)	
• Скорости передачи	макс. 187,5 Кбит/с	
2-й интерфейс	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Тип интерфейса	Встроенный интерфейс RS 422/485	встроенный интерфейс RS 485
Физика	RS 422/485	RS 485
Потенциальная развязка	да	да
Электропитание на интерфейсе (от 15 до 30 В пост. тока)	нет	макс. 200 мА
Количество соединений	нет	12
Функциональные возможности		
• MPI	нет	нет
• PROFIBUS-DP	нет	да
• Двухточечное соединение	да	нет
DP-Master		
Количество соединений	–	12
Услуги		
• Связь с PG/OP	–	да
• Маршрутизация	–	да
• Связь через глобальные данные	–	нет
• Связь на основе S7	–	нет
• Связь с S7	–	нет
• Эквидистантность	–	да
• SYNC/FREEZE	–	да
• Активизация/деактивизация slave-устройств DP	–	да
• DPV1	–	да
• Скорости передачи	–	до 12 МБод
• Количество slave-устройств DP на станцию	–	макс. 32

Технические данные		
• Адресная область	–	макс. 1 Кбайт I/1 Кбайт О
• Данные пользователя на slave-устройстве DP	–	макс. 244 байта I/244 байта О
DP-Slave		
Количество соединений	–	12
Услуги		
• Связь с PG/OP	–	да
• Маршрутизация	–	да (только при активном интерфейсе)
• Связь через глобальные данные	–	нет
• Связь на основе S7	–	нет
• Связь с S7	–	нет
• Прямой обмен данными	–	да
• Скорости передачи	–	до 12 Мбит/с
• Передаточная память	–	244 байта I/244 байта О
• Автоматический поиск скорости передачи	–	да (только при пассивном интерфейсе)
• Адресные области	–	макс. 32 макс. по 32 байта
• DPV1	–	нет
GSD-файл	–	Самый новый GSD-файл находится по адресу: http://www.ad.siemens.de/support в области Product Support [Поддержка продукта]
Двухточечное соединение		
• Скорости передачи	38,4 Кбит/с в полудуплексном режиме 19,2 Кбит/с в дуплексном режиме	–
• Длина кабеля	макс. 1200 м	–
• Интерфейс может управляться из программы пользователя	да	–
• Интерфейс может вызывать принудительный останов или запускать прерывание в программе пользователя	да (сообщение с идентификатором обрыва)	–
• Драйвер протокола	3964 (R); ASCII и RK512	–
Программирование	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Язык программирования	LAD/FBD/STL (KOP/FUP/AWL)	
Набор операций	см. Список операций	
Уровни вложения скобок	8	
Системные функции (SFC)	см. Список операций	
Системные функциональные блоки (SFB)	см. Список операций	
Защита программы пользователя	да	
Встроенные входы/выходы	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
• Адреса по умолчанию встроенных цифровых входов	от 124.0 до 126.7	

Технические данные		
цифровых выходов	от 124.0 до 125.7	
аналоговых входов	от 752 до 761	
аналоговых выходов	от 752 до 755	
Встроенные функции		
Счетчики	4 канала (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)	
Измерители частоты	4 канала до макс. 60 кГц (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)	
Импульсные выходы	4 канала с широтно-импульсной модуляцией до макс. 2,5 кГц (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)	
Управляемое позиционирование	1 канал (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)	
Встроенный SFB «Controlling [Регулирование]»	PID-регулятор (см. Руководство <i>Технологические функции</i>)	
Размеры	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Монтажные размеры Ш x В x Г (мм)	120 x 125 x 130	
Вес	около 676 г	
Напряжения, токи	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Питающее напряжение (номинальное значение)	24 В пост. тока	
• допустимый диапазон	от 20,4 до 28,8 В	
Потребление тока (на холостом ходу)	тип. 150 мА	
Ток включения	норм. 11 А	
Потребление тока (номинальное значение)	800 мА	1000 мА
I²t	0,7 А²с	
Внешняя защита предохранителями для питающих линий (рекомендация)	Выключатель с предохранителями типа С мин. 2 А Выключатель с предохранителями типа В мин. 4 А	
Мощность потерь	норм. 14 Вт	
Стандарты и сертификаты	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Сертификат PNO		
• DP-Master	–	
• DP-Slave	–	

Другие источники

В главе *Технические данные встроенной периферии* вы найдете

- под заголовками *Цифровые входы CPU 31xC*, *Цифровые выходы CPU 31xC*, *Аналоговые входы CPU 31xC* и *Аналоговые выходы CPU 31xC* – технические данные встроенных входов/выходов
- под заголовком *Расположение и применение встроенных входов/выходов* – принципиальные схемы встроенных входов/выходов.

6.7 CPU 315-2 DP

Технические данные

Таблица 6-7. Технические данные CPU 315-2 DP

Технические данные	
CPU и версия	
Номер для заказа	6ES7 315-2AG10-0AB0
• Версия аппаратных средств	01
• Версия ПЗУ	V2.0.0
• Соответствующий пакет для программирования	STEP 7, V 5.1 + SP 4 или выше
Память	
ОЗУ	
• встроенная	128 Кбайт
• расширяемая	нет
Загрузочная память	вставная с MMC (макс. 8 Мбайт)
Буферизация	Обеспечивается MMC (не требует обслуживания)
Времена обработки	
Времена обработки для	
• битовых операций	мин. 0,1 мкс
• операций со словами	мин. 0,2 мкс
• арифметики с фиксированной точкой	мин. 2 мкс
• арифметики с плавающей точкой	мин. 6 мкс
Таймеры/счетчики и их сохраняемость	
Счетчики S7	256
• сохраняемость	настраиваемая
• по умолчанию	от C0 до C7
• диапазон счета	от 0 до 999
Счетчики IEC	да
• вид	SFB
• количество	не ограничено (ограничено только емкостью ОЗУ)
Таймеры S7	256
• сохраняемость	настраиваемая
• по умолчанию	сохраняемость отсутствует
• диапазон времени	от 10 мс до 9990 с
Таймеры IEC	да
• вид	SFB
• количество	не ограничено (ограничено только емкостью ОЗУ)
Области данных и их сохраняемость	
Сохраняемая область данных в целом (включая биты памяти, таймеры, счетчики)	все

Технические данные	
Биты памяти	2048 байт
• сохраняемость	да
• сохраняемость по умолчанию	от MB 0 до MB 15
Тактовые биты памяти (тактовые меркеры)	8 (1 байт битов памяти)
Блоки данных	1023 (от DB 1 до DB 1023)
• размер	16 Кбайт
Локальные данные на класс приоритета	макс. 1024 байт
Блоки	
Всего	1024 (DB, FC, FB)
Организационные блоки (ОВ)	см. Список операций
• размер	16 Кбайт
Глубина вложения	
• на класс приоритета	8
• дополнительно внутри ОВ ошибок	4
Функциональные блоки (FB)	см. Список операций
• количество	макс. 2048 (от FB 0 до FB 2047)
• размер	16 Кбайт
Функции (FC)	см. Список операций
• количество	макс. 2048 (от FC 0 до FC 2047)
• размер	16 Кбайт
Адресные области (входы/выходы)	
Область периферийных адресов в целом	макс. 2048 байта/2048 байта (свободная адресация)
Децентрализованная	макс. 2000
Образ процесса на входах/выходах	128 байт/128 байт
Цифровые каналы	макс. 16384
• из них локальные	макс. 1024
Аналоговые каналы	макс. 1024
• из них локальные	макс. 256
Конфигурация	
Стойки	макс. 4
Модулей на каждой стойке	8
Количество master-устройств DP	
• встроенные	1
• через CP	1
Количество функциональных модулей и коммуникационных процессоров, которые можно использовать	

Технические данные	
• FM	макс. 8
• CP (точка-точка)	макс. 8
• CP (LAN)	макс. 10
Время	
Часы реального времени	да (аппаратные часы)
• буферизация	да
• длительность буферизации	норм. 6 недель (при температуре окружающей среды 40 °C)
• точность	Отклонение за сутки < 10 с
Счетчик рабочего времени	1
• номер	0
• диапазон значений	2 ³¹ часов (если используется SFC 101)
• дискретность	1 час
• сохраняемость	да; при каждом новом пуске должен запускаться вручную
Синхронизация времени	да
• в ПЛК	Master
• на MPI	Master/Slave
Функции сообщений S7	
Количество уведомляемых станций для функций сообщений (напр., OS)	16 (зависит от количества соединений, спроектированных для PG/OP и соединений на основе S7)
Сообщения процессной диагностики	да
• одновременно активные блоки S-прерываний	40
Функции тестирования и ввода в действие	
Состояние/управление переменными	да
• переменные	входы, выходы, биты памяти, DB, таймеры, счетчики
• количество переменных	30
отображение состояния для	30
управление для	14
Принудительное установление значений	
• переменные	входы, выходы
• количество переменных	макс. 10
Состояние блока	да
Пошаговый режим	да
Точки останова	2
Диагностический буфер	да
• количество записей (не настраивается)	макс. 100

Технические данные	
Коммуникационные функции	
Связь с PG/OP	да
Связь через глобальные данные	да
• количество GD-контуров	8
• количество GD-пакетов	макс. 8
передатчиков	макс. 8
приемников	макс. 8
• размер GD-пакета	макс. 22 байта
согласованные данные	22 байта
Связь на основе S7	да
• данные пользователя на задание	макс. 76 байтов
согласованные данные	76 байтов (для X_SEND или X_RCV) 64 байта (для X_PUT/X_GET в качестве сервера)
Связь с S7	
• в качестве сервера	да
• в качестве клиента	да (через CP и загружаемые FB)
• данные пользователя на задание	макс. 180 байтов (при использовании PUT/GET)
согласованные данные	64 байта (в качестве сервера)
Коммуникации, совместимые с S5	да (через CP и загружаемые FC)
Количество соединений	макс. 16
Применимы для	
• связи с PG	
зарезервировано (по умолчанию)	1
настраивается	от 1 до 15
• связи с OP	
зарезервировано (по умолчанию)	1
настраивается	от 1 до 15
• связи на основе S7	да
зарезервировано (по умолчанию)	12
настраивается	от 0 до 12
Маршрутизация	да
Интерфейсы	
1-й интерфейс	
Тип интерфейса	встроенный интерфейс RS 485
Физика	RS 485
Потенциальная развязка	нет
Электропитание на интерфейсе (от 15 до 30 В пост. тока)	макс. 200 мА
Функциональные возможности	
• MPI	да

Технические данные	
• PROFIBUS-DP	нет
• Двухточечное соединение	нет
MPI	
Количество соединений	16
Услуги	
• Связь с PG/OP	да
• Маршрутизация	да
• Связь через глобальные данные	да
• Связь на основе S7	да
• Связь с S7	да
в качестве сервера	да
в качестве клиента	да (через CP и загружаемые FB)
• Скорости передачи	макс. 187,5 Кбит/с
2-й интерфейс	
Тип интерфейса	встроенный интерфейс RS 485
Физика	RS 485
Потенциальная развязка	да
Электропитание на интерфейсе (от 15 до 30 В пост. тока)	макс. 200 мА
Количество соединений	16
Функциональные возможности	
• MPI	нет
• PROFIBUS-DP	да
• Двухточечное соединение	нет
DP-master	
Количество соединений	16
Услуги	
• Связь с PG/OP	да
• Маршрутизация	да
• Связь через глобальные данные	нет
• Связь на основе S7	нет
• Связь с S7	нет
• Эквидистантность	да
• SYNC/FREEZE	да
• DPV1	да
Скорость передачи	до 12 Мбит/с
Количество slave-устройств DP на станцию	125
Адресная область	макс. 244 байта
DP-slave	
Количество соединений	16

Технические данные	
Услуги	
• Связь с PG/OP	да
• Маршрутизация	да (только при активном интерфейсе)
• Связь через глобальные данные	нет
• Связь на основе S7	нет
• Связь с S7	нет
• Прямой обмен данными	да
• Скорости передачи	до 12 Мбит/с
• Автоматический поиск скорости передачи	да (только при пассивном интерфейсе)
• Передаточная память	244 байта I/ 244 байта O
• Адресные области	макс. 32 макс. по 32 байта каждая
• DPV1	нет
GSD-файл	Новые направления в технических данных для slave-устройств DP для CPU DP дает ссылка на нашу информационную home-страницу: Самый новый GSD-файл находится по адресу: http://www.ad.siemens.de/support в области Product Support [Поддержка продукта]
Программирование	
Язык программирования	LAD/FBD/STL (KOP/FUP/AWL)
Набор операций	см. Список операций
Уровни вложения скобок	8
Системные функции (SFC)	см. Список операций
Системные функциональные блоки (SFB)	см. Список операций
Защита программы пользователя	да
Размеры	
Монтажные размеры Ш x В x Г (мм)	40 x 125 x 130
Вес	290 г
Напряжения, токи	
Питающее напряжение (номинальное значение)	24 В пост. тока
• допустимый диапазон	от 20,4 до 28,8 В
Потребление тока (на холостом ходу)	норм. 60 мА
Ток включения	норм. 2,5 А
I^2t	0,5 А ² с
Внешняя защита предохранителями для питающих линий (рекомендация)	мин. 2 А,
Мощность потерь	норм. 2,5 Вт

Технические данные встроенной периферии (только CPU 31xC)

7

7.1 Расположение и применение встроенных входов и выходов

Введение

Встроенные входы/выходы CPU 31xC могут использоваться для технологических функций или в качестве стандартной периферии.

На следующих рисунках представлено возможное применение встроенных входов/выходов на CPU.

Дальнейшую информацию о встроенной периферии вы найдете в Руководстве *Технологические функции*

CPU 312C

Стандарт	Вход прерываний	Счет	X1	
			1 ⌀	
DI	X	C0 (A)	2 ⌀	DI+0.0
DI	X	C0 (B)	3 ⌀	DI+0.1
DI	X	C0 (Hw gate)	4 ⌀	DI+0.2
DI	X	C1 (A)	5 ⌀	DI+0.3
DI	X	C1 (B)	6 ⌀	DI+0.4
DI	X	C1 (HW gate)	7 ⌀	DI+0.5
DI	X	Latch 0	8 ⌀	DI+0.6
DI	X	Latch 1	9 ⌀	DI+0.7
DI	X		10 ⌀	DI+1.0
DI	X		11 ⌀	DI+1.1
			12 ⌀	2 M
			13 ⌀	1L+
DO		V0	14 ⌀	DO+0.0
DO		V1	15 ⌀	DO+0.1
DO			16 ⌀	DO+0.2
DO			17 ⌀	DO+0.3
DO			18 ⌀	DO+0.4
DO			19 ⌀	DO+0.5
			20 ⌀	1 M

Cn
A, B
Vn
X
HW gate
Latch

Счетчик n
Сигналы датчиков
Компаратор n
Контакт можно использовать, если он не занят технологическими функциями
Управление аппаратным вентилем
Фиксация состояния счета

Рис. 7-1. CPU 312C: Назначение встроенных DI/DO (штекер X1)

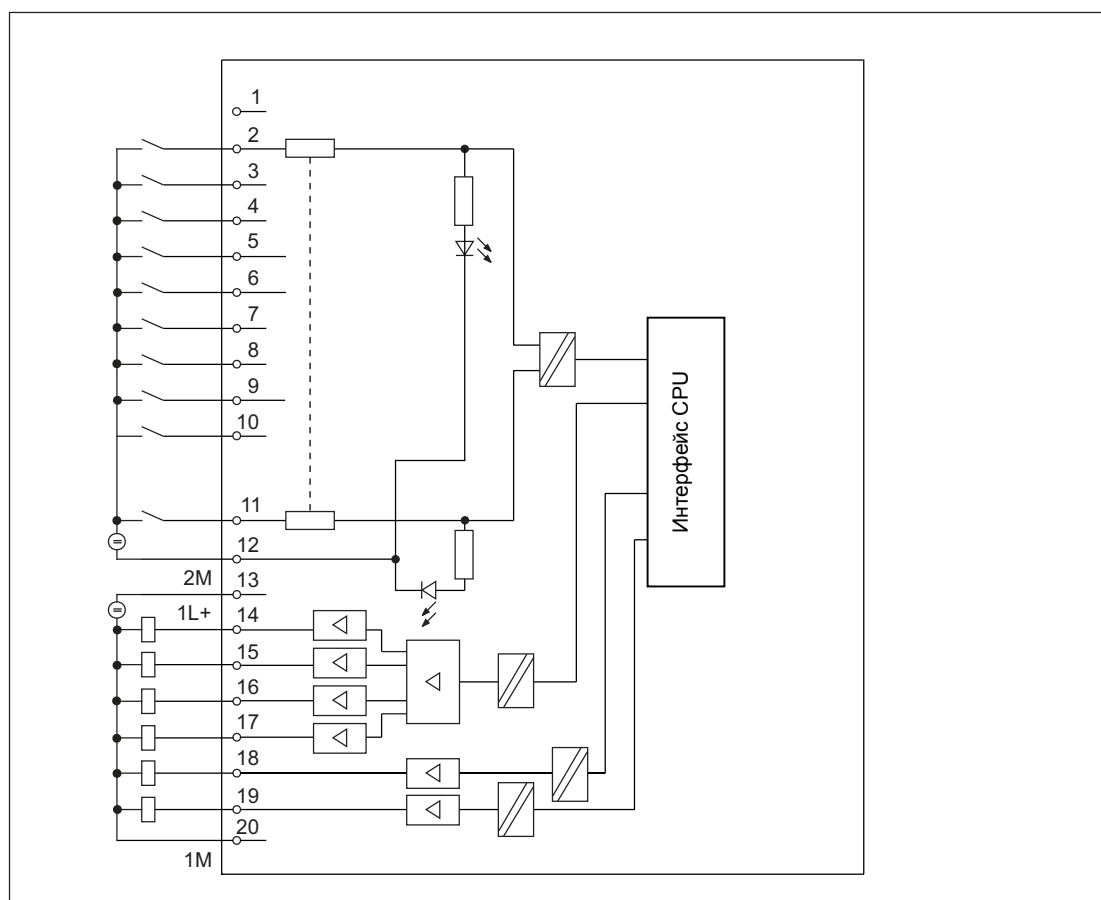


Рис. 7-2. Принципиальная схема встроенной цифровой периферии CPU 312C

CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP, CPU 314C-2 DP/PtP

X1 of CPU 313C-2 PtP/DP X2 of CPU 314C-2 PtP/DP											
Standard DI	Interrupt input	Count	Posi- tioning	1)				Positioning 1)		Count	Standard DO
				1 Ø	1L+	2L+	Ø 21	digital	analog		
X	X	C0 (A)	A 0	2 Ø	DI+0.0	DO+0.0	Ø 22			V0	X
X	X	C0 (B)	B 0	3 Ø	DI+0.1	DO+0.1	Ø 23			V1	X
X	X	C0 (Hwgate)	N 0	4 Ø	DI+0.2	DO+0.2	Ø 24			V2	X
X	X	C1 (A)	Touch 0	5 Ø	DI+0.3	DO+0.3	Ø 25			V3 1)	X
X	X	C1 (B)	Bero 0	6 Ø	DI+0.4	DO+0.4	Ø 26				X
X	X	C1 (Hwgate)		7 Ø	DI+0.5	DO+0.5	Ø 27				X
X	X	C2 (A)		8 Ø	DI+0.6	DO+0.6	Ø 28		CONV_EN		X
X	X	C2 (B)		9 Ø	DI+0.7	DO+0.7	Ø 29		CONV_DIR		X
				10 Ø		2M	Ø 30				
				11 Ø		3L+	Ø 31				
X	X	C2 (Hwgate)		12 Ø	DI+1.0	DO+1.0	Ø 32	R+			X
X	X	C3 (A)	} 1)	13 Ø	DI+1.1	DO+1.1	Ø 33	R-			X
X	X	C3 (B)		14 Ø	DI+1.2	DO+1.2	Ø 34	Rapid			X
X	X	C3 (Hwgate)		15 Ø	DI+1.3	DO+1.3	Ø 35	Creep			X
X	X	C0 (Latch)		16 Ø	DI+1.4	DO+1.4	Ø 36				X
X	X	C1 (Latch)		17 Ø	DI+1.5	DO+1.5	Ø 37				X
X	X	C2 (Latch)		18 Ø	DI+1.6	DO+1.6	Ø 38				X
X	X	C3 (Latch)	1)	19 Ø	DI+1.7	DO+1.7	Ø 39				X
				20 Ø	1M	3M	Ø 40				

Standard-DI	Стандартный цифровой вход	Input interrupt	Вход прерываний
Count	Счет	Positioning	Позиционирование
		digital	цифровое
Standard-DO	Стандартный цифровой выход		analog
Cn	Счетчик n		аналоговое
A, B	Сигналы датчиков		
Hw gate	Управление аппаратным вентилем		
Latch	Фиксация состояния счета		
Vn	Устройство сравнения n		
Touch 0	Контактный датчик 0		
Bero 0	Выключатель опорной точки 0		
R+, R-	Сигнал направления		
Rapid	Быстрый ход		
Creep	Медленный ход		
CONV_EN	Деблокировка силовой части		
CONV_DIR	Сигнал направления (только для режима управления "Напряжение от 0 до 10 В или ток от 0 до 20 мА или сигнал направления)		
X	Контакт может использоваться, если он не занят технологической функцией		
1)	только CPU 314C-2		

Рис. 7-3. CPU 313C/313C-2/314C-2: назначение встроенных цифровых входов и выходов (штекеры X1 и X2)

Более подробную информацию вы найдете в руководстве *Технологические функции* в главе *Счет, измерение частоты и широтно-импульсная модуляция*

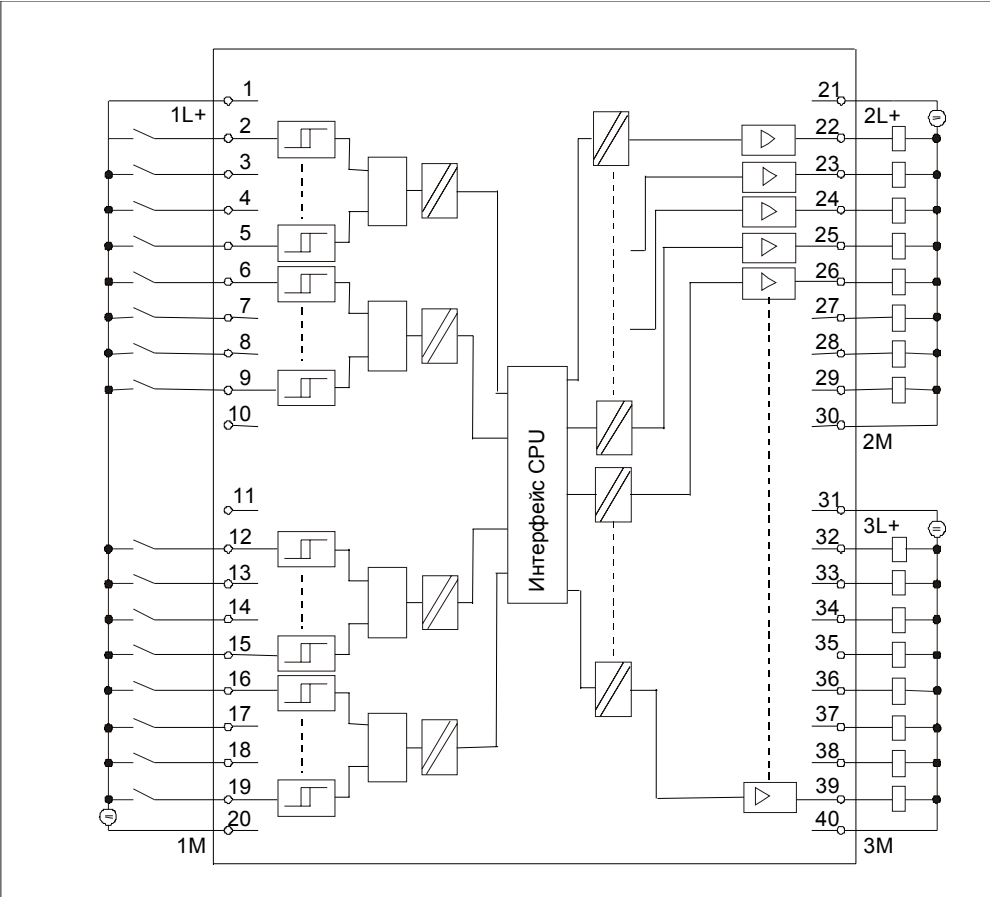


Рис. 7-4. Принципиальная схема встроенной цифровой периферии CPU 313C/313C-2/314C-2

Стандарт	Позиционирование	X1				Стандартные цифр. входы		Вход прерываний
		1 ⌀			21 ⌀			
AI (Ch0)	V	2 ⌀	PEW x+0	DI+2.0	22 ⌀	X		X
	I	3 ⌀		DI+2.1	23 ⌀	X		X
	C	4 ⌀		DI+2.2	24 ⌀	X		X
AI (Ch1)	V	5 ⌀	PEW x+2	DI+2.3	25 ⌀	X		X
	I	6 ⌀		DI+2.4	26 ⌀	X		X
	C	7 ⌀		DI+2.5	27 ⌀	X		X
AI (Ch2)	V	8 ⌀	PEW x+4	DI+2.6	28 ⌀	X		X
	I	9 ⌀		DI+2.7	29 ⌀	X		X
	C	10 ⌀		4M	30 ⌀			
AI (Ch3)	V	11 ⌀	PEW x+6		31 ⌀			
	I	12 ⌀			32 ⌀			
	C	13 ⌀			33 ⌀			
PT 100 (Ch4)		14 ⌀	PEW x+8		34 ⌀			
		15 ⌀			35 ⌀			
AO (Ch0)	V	16 ⌀	PAW x+0		36 ⌀			
	A	17 ⌀			37 ⌀			
AO (Ch1)	V	18 ⌀			38 ⌀			
	A	19 ⌀	PAW x+2		39 ⌀			
		20 ⌀	M _{ANA}		40 ⌀			

1) только CPU 314C-2 2

Управляющее воздействие 0

Рис. 7-5. CPU 313C/314C-2: назначение встроенных аналоговых входов и выходов и цифровых входов (штекер X1)

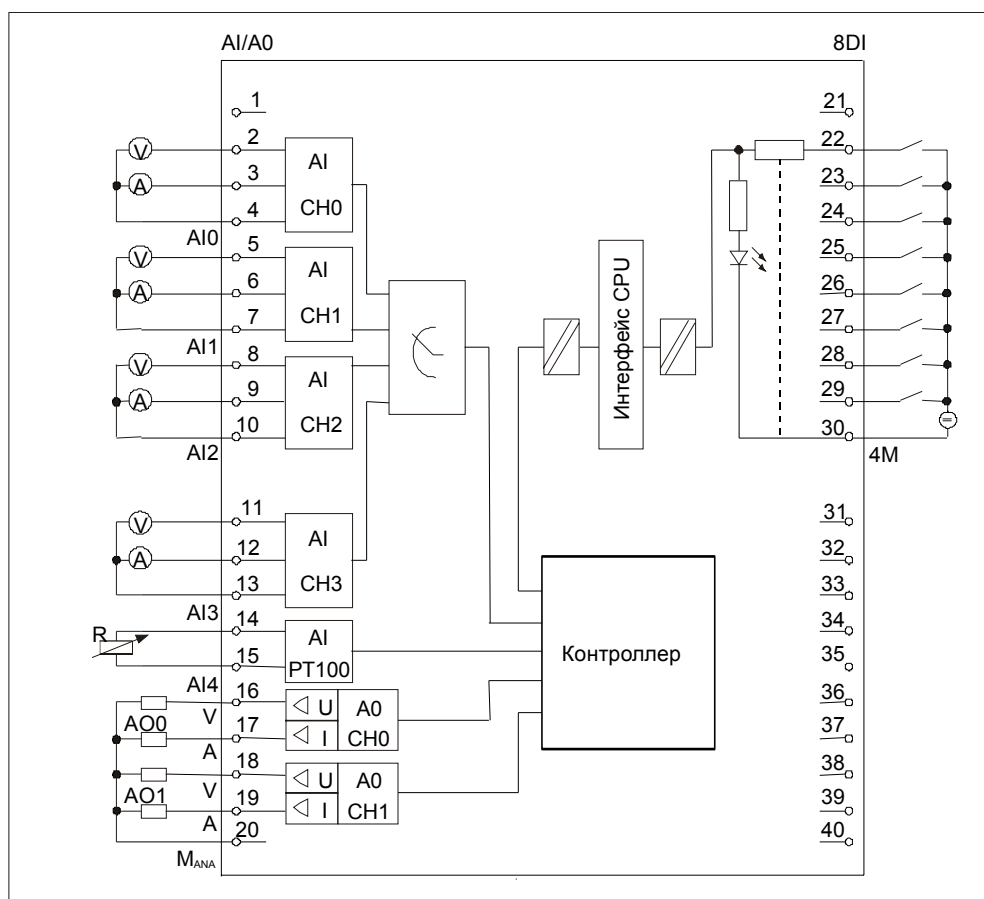


Рис. 7-6. Принципиальная схема встроенной цифровой и аналоговой периферии CPU 313C/314C-2

Одновременное применение технологических функций и стандартной периферии

Технологические функции и стандартная периферия могут использоваться одновременно, если только это допускает аппаратура. Например, все цифровые входы, не занятые функциями счета, могут использоваться как стандартные цифровые входы.

Возможен доступ на чтение к входам, используемым технологическими функциями. Доступ на запись к выходам, занятым технологическими функциями, невозможен.

Возможные воздействия на производительность CPU описаны в главе *Времена цикла и реакции*.

7.2 Аналоговая периферия

Подключение к токовым и потенциальным входам

На следующих рисунках показано подключение к токовым и потенциальным входам 2- и 4-проводных измерительных преобразователей.

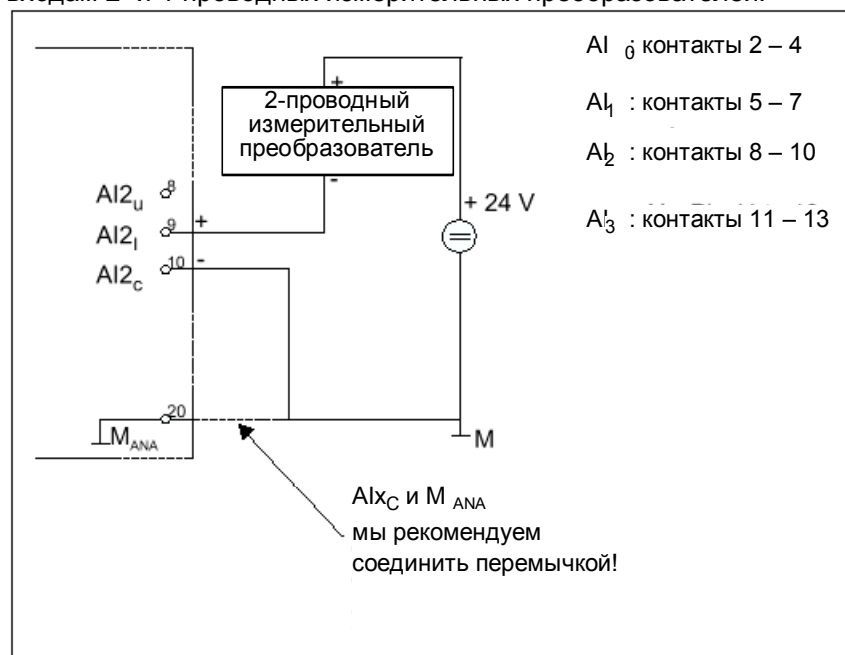


Рис. 7-7. Подключение 2-проводного измерительного преобразователя к аналоговому токовому и потенциальному входу CPU 313C/314C-2

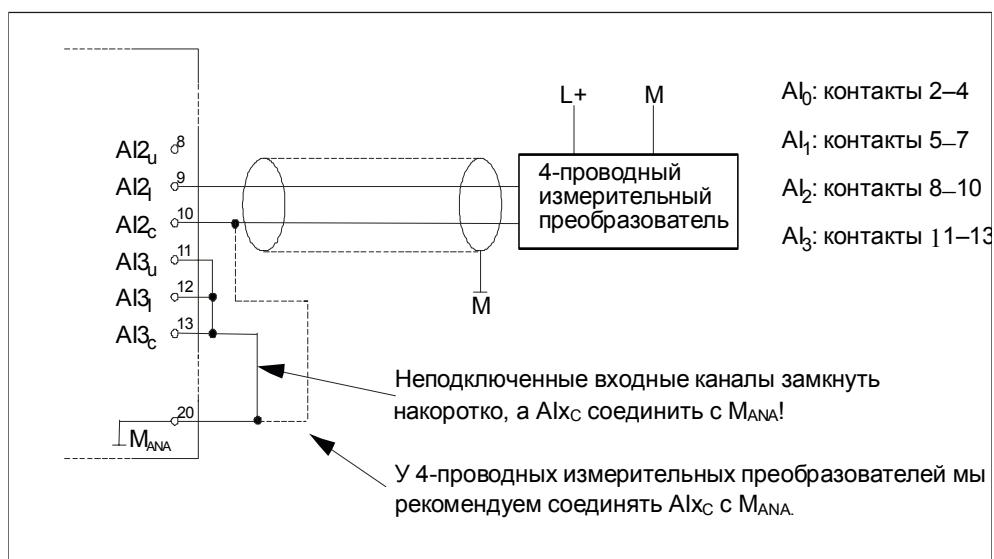


Рис. 7-8. Подключение 4-проводного измерительного преобразователя к аналоговому токовому и потенциальному входу CPU 313C/314C-2

Принцип измерения

CPU 31xC используют при измерении принцип кодирования мгновенных значений. При этом они работают с частотой опроса 1 кГц, т.е. каждую миллисекунду в регистре периферийного входного слова имеется новое значение, которое может быть считано программой пользователя (напр., L PEW). При временах доступа, меньших 1 мс, "старое" значение считывается снова.

Встроенный аппаратный фильтр низких частот

Аналоговые входные сигналы каналов с 0 по 3 проходят через встроенный фильтр низких частот. При этом они ослабляются в соответствии с кривой, представленной на следующем рисунке.

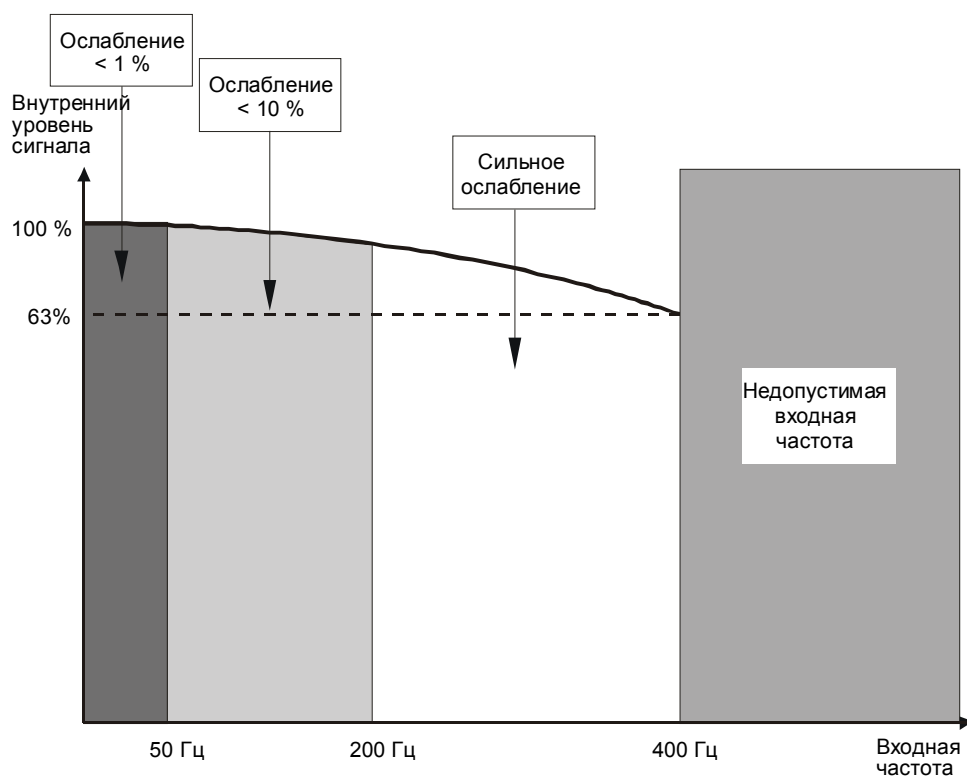


Рис. 7-9. Кривая пропускания встроенного фильтра низких частот

Замечание

Частота входного сигнала не должна превышать 400 Гц.

Входные фильтры (программный фильтр)

У токовых и потенциальных входов имеется программный фильтр входных сигналов, который можно параметризовать с помощью STEP 7. С его помощью отфильтровывается указанная при параметризации частота помех (50/60 Гц), а также кратные ей частоты.

Выбранная подавляемая частота помех определяет также время интегрирования.

При подавлении помех частотой 50 Гц программный фильтр образует среднее значение из последних 20 измерений и сохраняет его как измеренное значение.

Вы можете подавлять частоты помех (50 или 60 Гц) в соответствии с параметрами, установленными в STEP 7. Установка 400 Гц не будет подавлять помеху.

Встроенный фильтр низких частот ослабляет аналоговые входные сигналы каналов с 0 по 3.

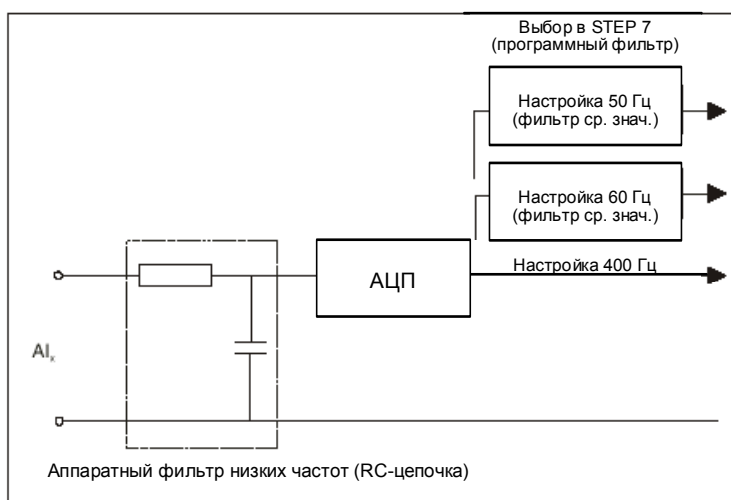


Рис. 7-10. Принцип подавления помех с помощью STEP 7

На следующих двух рисунках показано, как работает подавление помех частотой 50 и 60 Гц.



Рис. 7-11. Подавление помехи частотой 50 Гц



Рис. 7-12. Подавление помехи частотой 60 Гц

Указание

Если частота помех не равна 50 или 60 Гц или кратным от них, то должна производиться внешняя фильтрация входного сигнала.
Для этого подавление частоты помех для соответствующего входа должно быть настроено на 400 Гц. Это соответствует "деактивизации" программного фильтра.

Неподключенные входы

3 входа неподключенного токового или потенциального аналогового канала ввода необходимо замкнуть накоротко, и их следует соединить с M_{ANA} (контакт 20 фронтштекера). Этим достигается оптимальная помехоустойчивость для этих аналоговых входов.

Неподключенные выходы

Чтобы не подключенные аналоговые каналы вывода были обесточены, их необходимо деактивизировать при параметризации с помощью *STEP 7* и оставить разомкнутыми.

Другие источники

Подробную информацию (напр., о представлении и обработке аналоговых величин) вы найдете в главе 4 Справочного руководства *Данные модулей*.

7.3 Параметризация

Введение

Встроенная периферия CPU 31xC параметризуется с помощью *STEP 7*. Настройку необходимо делать, когда CPU находится в состоянии STOP. Сформированные параметры при передаче из PG в S7-300 сохраняются в памяти CPU.

В качестве альтернативы вы можете изменять эти параметры также в программе пользователя с помощью SFC 55 (см. Справочное руководство *Системные и стандартные функции*), см. об этом структуру набора данных 1 для соответствующего параметра.

Параметры стандартного цифрового входа

Следующая таблица дает обзор параметров для стандартных цифровых входов.

Таблица 7-1. Параметры стандартных цифровых входов

Параметр	Диапазон значений	Установка по умолчанию	Область действия
Входная задержка (мс)	0, 1/0, 5/3/15	3	Группа каналов

Следующая таблица дает обзор параметров при применении цифровых входов в качестве входов прерываний.

Таблица 7-2. Параметры входов прерываний

Параметр	Диапазон значений	Установка по умолчанию	Область действия
Вход прерываний	Деактивизирован/ нарастающий фронт	Деактивизирован	цифровой вход
Вход прерываний	Деактивизирован/ падающий фронт	Деактивизирован	цифровой вход

Параметры стандартных цифровых выходов

Для стандартных цифровых выходов нет параметров.

Параметры стандартных аналоговых входов

Следующая таблица дает обзор параметров для стандартных аналоговых входов (см. также раздел 4.3 в Справочном руководстве *Данные модулей*).

Таблица 7-3. Параметры стандартных аналоговых входов

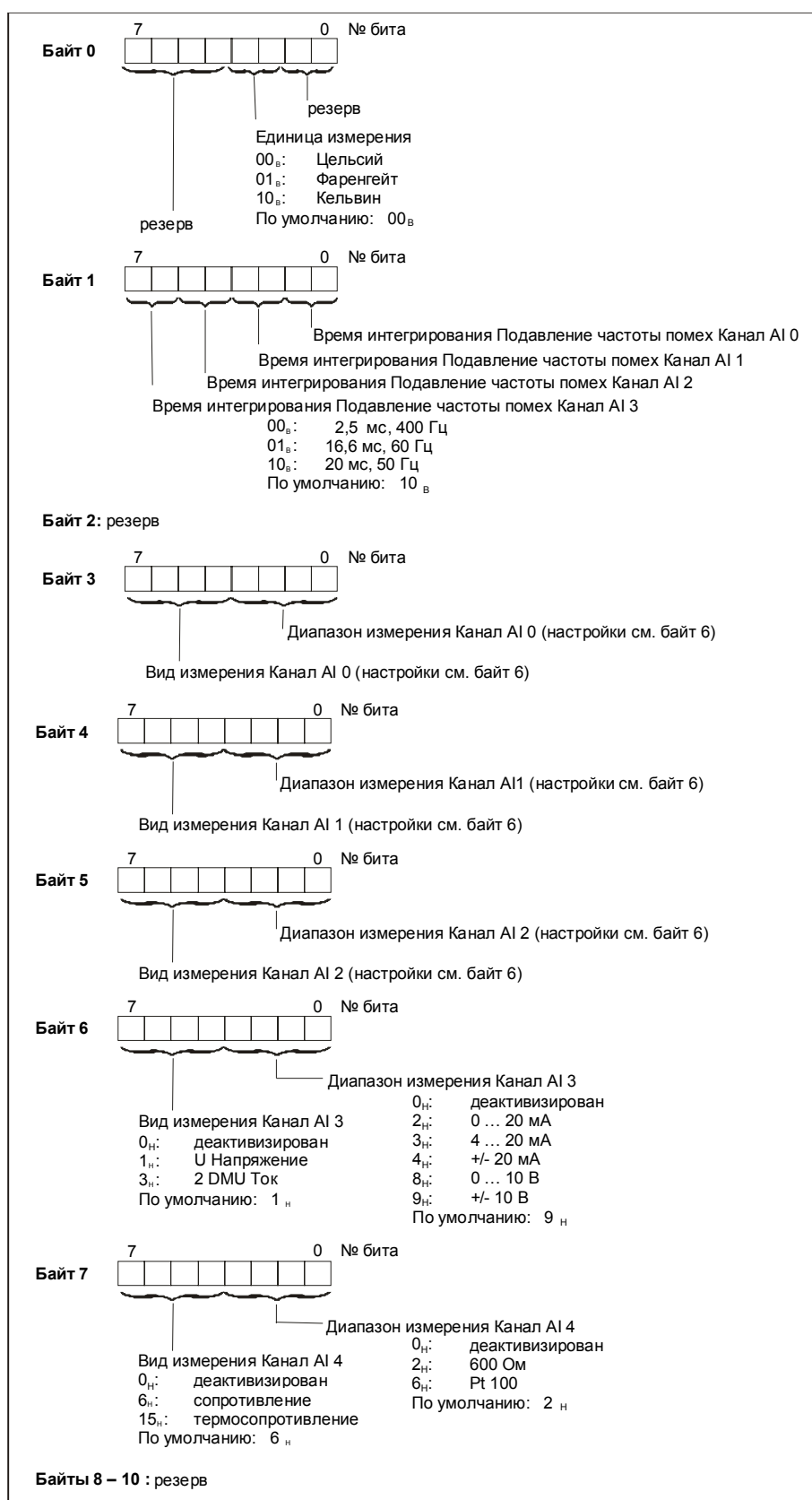
Параметр	Диапазон значений	Установка по умолчанию	Область действия
Время интегрирования (мс)	2,5/16,6/20	20	Канал
Подавление помех (Гц) (Каналы от 0 до 3)	400/60/50	50	Канал
Диапазон измерений (Каналы от 0 до 3)	деактивизирован/ +/- 20 мА/ 0 ... 20 мА/ 4 ... 20 мА/ +/- 10 В/ 0 ... 10 В	+/- 10 V	Канал
Вид измерения (Каналы от 0 до 3)	деактивизирован/ U Напряжение/ I Ток	U Напряжение	Канал
Единица измерения (Канал 4)	градусы Цельсия/ Фаренгейта/ Кельвина	градусы Цельсия	Канал
Диапазон измерений (Вход Pt 100; Канал 4)	деактивизирован/ Pt 100/600 Ω	600 Ω	Канал
Вид измерения (Вход Pt 100; Канал 4)	деактивизирован/ сопротивление/ термосопротив- ление	сопротивление	Канал

Параметры стандартных аналоговых выходов

Следующая таблица дает обзор параметров для стандартных аналоговых выходов (см. также раздел 4.3 в Справочном руководстве *Данные модулей*).

Таблица 7-1. Параметры стандартных аналоговых выходов

Параметр	Диапазон значений	Установка по умолчанию	Область действия
Выходной диапазон (Каналы от 0 до 1)	деактивизирован/ +/- 20 мА/ 0 ... 20 мА/ 4 ... 20 мА/ +/- 10 В/ 0 ... 10 В	+/- 10 V	Канал
Вид вывода (Каналы от 0 до 1)	деактивизирован/ U Напряжение/ I Ток	U Напряжение	Канал



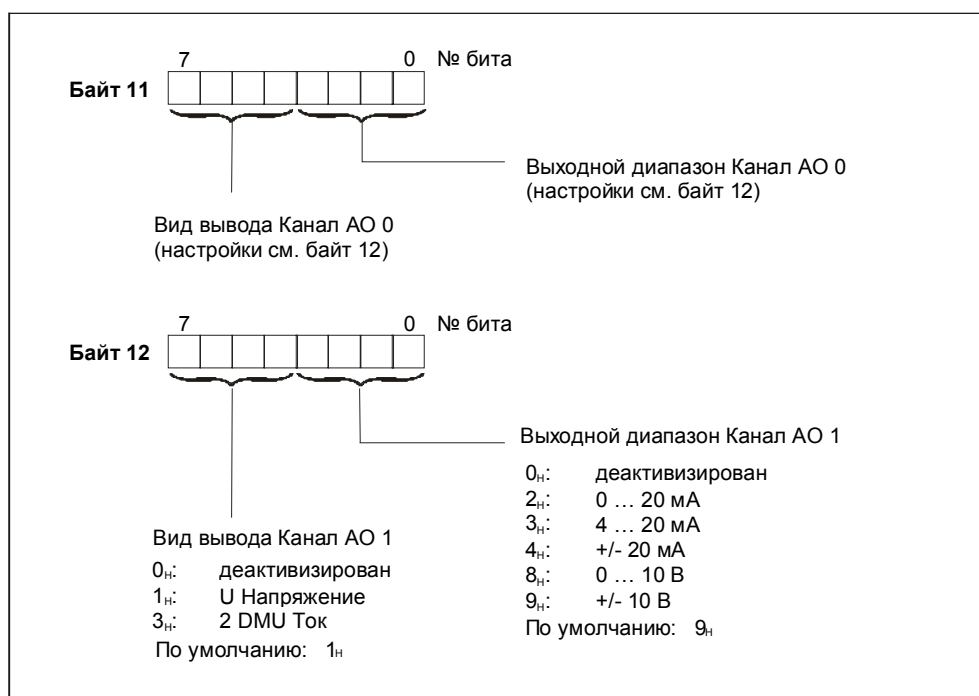


Рис. 7-14. Структура набора данных 1 для стандартных аналоговых входов и выходов (длина 13 байт)

Параметры для технологических функций

Эти параметры вы найдете у соответствующей функции в Руководстве *Технологические функции*.

7.4 Прерывания

Входы прерываний

Все цифровые входы встроенной периферии на CPU 31xC могут использоваться как входы прерываний.

Для каждого отдельного входа при параметризации можно определить характеристику прерывания. Возможны следующие настройки:

- нет прерывания
- прерывание при нарастающем фронте
- прерывание при падающем фронте
- прерывание при любом фронте

Замечание

Если прерывания возникают чаще, чем их может обработать ОВ 40, то каждым каналом сохраняется еще 1 событие. Последующие события (прерывания) теряются без диагностики и явных сообщений.

Стартовая информация для ОВ 40

Следующая таблица показывает временные (TEMP) переменные ОВ 40, имеющие значение для входов прерываний CPU 31xC. Описание организационного блока аппаратных прерываний ОВ 40 вы найдете в Справочном руководстве *Системные и стандартные функции*.

Таблица 7-5. Стартовая информация для ОВ 40 для входов прерываний встроенной периферии

Байт	Переменная	Тип данных		Описание
6/7	OB40_MDL_ADDR	WORD	B#16#7C	Адрес модуля, запускающего прерывание (здесь адреса по умолчанию цифровых входов)
с 8-го	OB40_POINT_ADDR	DWORD	См. следующий рисунок	Индикация встроенных входов, запускающих прерывания

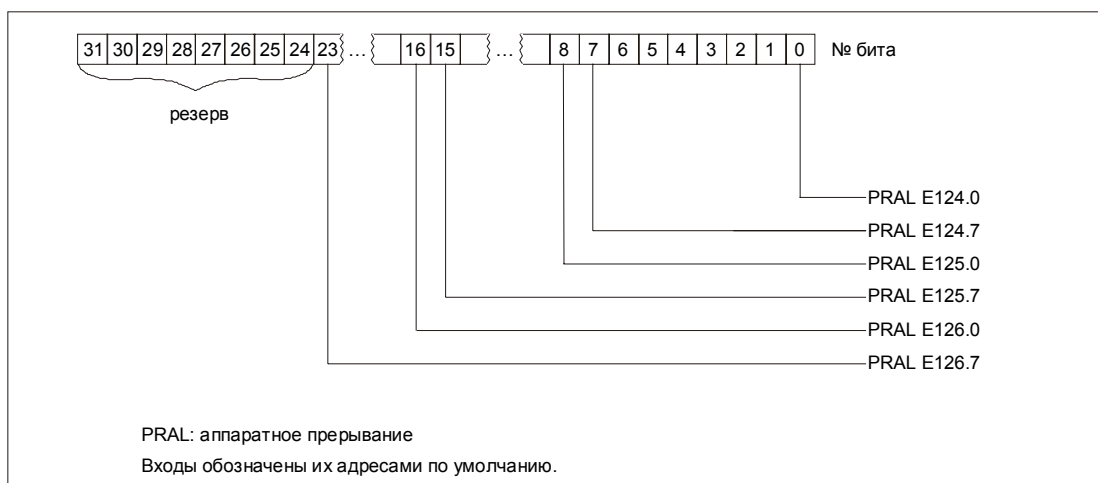


Рис. 7-15. Индикация состояний входов прерываний CPU 31xC

7.5 Диагностика

Стандартная периферия

При применении встроенных входов/выходов как стандартной периферии диагностика отсутствует (см. также Справочное руководство *Данные модулей*).

Технологические функции

Возможности диагностики при применении технологических функций вы найдете у соответствующей функции в Руководстве *Технологические функции*.

7.6 Цифровые входы

Введение

Этот раздел содержит технические данные цифровых входов для CPU 31xC.

Таблица включает следующие CPU:

- под CPU 313C-2 – CPU 313C-2 DP и CPU 313C-2 PtP
- под CPU 314C-2 – CPU 314C-2 DP и CPU 314C-2 PtP

Технические данные

Технические данные				
Данные, специфические для модулей	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
Количество входов	10	24	16	24
из них входы, которые могут быть использованы для технологических функций	8	12	12	16
Длина кабелей				
неэкранированных	Для стандартных цифровых входов: макс. 600 м Для технологических функций: нет			
экранированных	Для стандартных цифровых входов: макс. 1000 м Для технологических функций при макс. частоте счета			
Напряжения, токи, потенциалы	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
Номинальное напряжение нагрузки L+	24 В пост. тока			
защита от перепутывания полярности	да			
количество одновременно управляемых входов				
горизонтальный монтаж				
до 40 °C	10	24	16	24
до 60 °C	5	12	8	12
вертикальный монтаж				
до 40 °C	5	12	8	12
Потенциальная развязка				
между каналами и задней шиной	да			
между каналами	нет			
Допустимая разность потенциалов				
между различными цепями тока	= 75 В / ~ 60 В			
Изоляция испытана напряжением	= 500 В			
Потребление тока				

Технические данные				
• из источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	–	макс. 70 мА	макс. 70 мА	макс. 70 мА
Состояние, прерывания, диагностика	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
Индикация состояния	Один зеленый светодиод на канал			
Прерывания	- да, если соответствующий канал был параметризован как вход прерываний - при применении технологических функций см. Руководство <i>Технологические функции</i>			
Диагностические функции	- нет диагностики при применении в качестве стандартной периферии - при применении технологических функций см. Руководство <i>Технологические функции</i>			
Данные для выбора датчика для стандартных цифровых входов	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
Входное напряжение				
• номинальное значение	24 В пост. тока			
• для сигнала „1“	от 15 до 30 В			
• для сигнала „0“	от -3 до 5 В			
Входной ток				
• при сигнале „1“	тип. 9 мА			
Входная задержка стандартных входов				
• параметрируется	да (0,1 / 0,5 / 3 / 15 мс)			
• номинальное значение	3 мс			
Входная задержка для входов счета и обратной связи по положению при использовании технологических функций "Минимальная ширина импульса/ минимальная пауза между импульсами при максимальной частоте счета"	48 мкс	16 мкс	16 мкс	8 мкс
Входная характеристика	по IEC 1131, тип 1			
Подключение 2-проводных BERO	возможно			
• допустимый ток покоя	макс. 1,5 мА			

7.7 Цифровые выходы

Введение

Этот раздел содержит технические данные цифровых выходов для CPU 31xC.

Таблица содержит следующие CPU:

- под CPU 313C-2 – CPU 313C-2 DP и CPU 313C-2 PtP
- под CPU 314C-2 – CPU 314C-2 DP и CPU 314C-2 PtP

Быстрые цифровые выходы

Технологические функции используют быстрые цифровые выходы.

Технические данные

Технические данные				
Данные, специфические для модулей	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
Количество выходов	6	16	16	16
• из них быстрые выходы	2	4	4	4
Длина кабелей				
• неэкранированных	макс. 600 м			
• экранированных	макс. 1000 м			
Напряжения, токи, потенциалы	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
Номинальное напряжение нагрузки L+	24 В пост. тока			
• защита от перепутывания полярности	да			
Суммарный ток выходов (на группу)				
• горизонтальный монтаж				
до 40 °C	макс. 2,0 А	макс. 3,0 А	макс. 3,0 А	макс. 3,0 А
до 60 °C	макс. 1,5 А	макс. 2,0 А	макс. 2,0 А	макс. 2,0 А
• вертикальный монтаж				
до 40 °C	макс. 1,5 А	макс. 2,0 А	макс. 2,0 А	макс. 2,0 А
Потенциальная развязка				
• между каналами и задней шиной	да			
• между каналами	нет	да	да	да
группами по	–	8	8	8
Допустимая разность потенциалов				
• между различными цепями тока	= 75 В / ~ 60 В			
Изоляция испытана напряжением	= 500 В			
Потребление тока				
• из источника питания нагрузки L+	макс. 50 мА	макс. 100 мА	макс. 100 мА	макс. 100 мА

Технические данные				
Состояние, прерывания, диагностика	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
Индикация состояния	Зеленый светодиод на канал			
Прерывания	- нет прерываний при использовании в качестве стандартной периферии - при применении технологических функций см. Руководство <i>Технологические функции</i>			
Диагностические функции	- нет диагностики при применении в качестве стандартной периферии - при применении технологических функций см. Руководство <i>Технологические функции</i>			
Данные для выбора исполнительных устройств для стандартных цифровых выходов	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
Выходное напряжение				
• при сигнале „1“	мин. L+ (-0,8 В)			
Выходной ток				
• при сигнале „1“				
номинальное значение	0,5 А			
допустимый диапазон	от 5 мА до 0,6 А			
• при сигнале „0“ (остаточный ток)	макс. 0,5 мА			
Диапазон сопротивлений нагрузки	от 48 Ом до 4 кОм			
Ламповая нагрузка	макс. 5 Вт			
Параллельное включение 2 выходов				
• для резервирования управления нагрузкой	возможно			
• для увеличения мощности	невозможно			
Управление цифровым входом	возможно			
Частота переключений				
• при омической нагрузке	макс. 100 Гц			
• при индуктивной нагрузке по IEC 947-5, DC13	макс. 0,5 Гц			
• при ламповой нагрузке	макс. 100 Гц			
• быстрые выходы с омической нагрузкой	макс. 2,5 кГц			
Ограничение (внутреннее) индуктивного напряжения при отключении	тип. (L+) - 48 В			
Защита выхода от короткого замыкания	да, электронная			
• Порог срабатывания	тип. 1 А			

7.8 Аналоговые входы

Введение

Этот раздел содержит технические данные аналоговых входов для CPU 31xC.

Таблица содержит следующие CPU:

- под CPU 314C-2 – CPU 314C-2 DP и CPU 314C-2 PtP

Технические данные

Технические данные		
Данные, специфические для модулей	CPU 313C	CPU 314C-2
Количество входов	4 канала – токовые и потенциальные входы 1 канал – вход сопротивления	
Длина кабелей		
• экранированных	макс. 100 м	
Напряжения, токи, потенциалы	CPU 313C	CPU 314C-2
Вход сопротивления		
• напряжение холостого хода	тип. 2,5 В	
• измеряемый ток	тип. от 1,8 мА до 3,3 мА	
Потенциальная развязка		
• между каналами и задней шиной	да	
• между каналами	нет	
Допустимая разность потенциалов		
• между входами и M_{ANA} (U_{CM})	= 8,0 В	
• между M_{ANA} и M_{intern} (U_{ISO})	= 75 В / ~ 60 В	
Изоляция испытана напряжением	= 600 В	
Формирование аналогового значения	CPU 313C	CPU 314C-2
Принцип измерения	Кодирование мгновенных значений (последовательная аппроксимация)	
Время интегрирования/преобразования/разрешение (на канал)		
• параметрируется	да	
• время интегрирования в мс	2,5 / 16,6 / 20	
• допустимая входная частота	макс. 400 Гц	
• разрешение (включая область перегрузки)	11 бит + знак	
• подавление напряжения помех для частоты помех f_1	400 / 60 / 50 Гц	
Постоянная времени входного фильтра	0,38 мс	
Основное время выполнения	1 мс	
Подавление помех, границы ошибок	CPU 313C	CPU 314C-2
Подавление напряжения помех для $f = n \times (f_1 \pm 1 \%)$, (f_1 = частота помех), $n = 1, 2$		
• синфазная помеха ($U_{CM} < 1,0$ В)	> 40 дБ	

Технические данные		
• противофазная помеха (пиковое значение помехи < номинального значения входного диапазона)	> 30 дБ	
Перекрестная помеха между входами	> 60 дБ	
Граница эксплуатационной ошибки (во всем диапазоне температур, относительно входного диапазона)		
• напряжение/ток	< 1 %	
• сопротивление	< 5 %	
Граница основной ошибки (граница эксплуатационной ошибки при 25 °С, относительно входного диапазона)		
• напряжение/ток	< 0,7 %	
• сопротивление	< 3 %	
Температурная ошибка (относительно входного диапазона)	± 0,006 %/K	
Ошибка линеаризации (относительно входного диапазона)	± 0,06 %	
Точность повторения (в переходном режиме при 25 °С, относительно входного диапазона)	± 0,06 %	
Состояние, прерывания, диагностика	CPU 313C	CPU 314C-2
Прерывания	нет прерываний при применении в качестве стандартной периферии	
Диагностические функции	- нет диагностики при применении в качестве стандартной периферии - при использовании технологических функций см. Руководство <i>Технологические функции</i>	
Данные для выбора датчика	CPU 313C	CPU 314C-2
Входные диапазоны (номинальные значения)/входное сопротивление		
• напряжение	± 10 В/100 кОм от 0 до 10 В/100 кОм	
• ток	± 20 мА/50 Ом от 0 до 20 мА/50 Ом от 4 до 20 мА/50 Ом	
• сопротивление	от 0 до 600 Ом /10 МОм	
• термометр сопротивления	Pt 100/10 МОм	
Допустимое входное напряжение (граница разрушения)		
• для потенциального входа	макс. 50 В длительно	
• для токового входа	макс. 2,5 В длительно	
Допустимый входной ток (граница разрушения)		
• для потенциального входа	макс. 0,5 мА длительно	
• для токового входа	макс. 50 мА длительно	
Подключение датчиков сигналов		
• для измерения напряжения	возможно	
• для измерения тока		
как 2-проводного измерительного преобразователя	возможно, с внешним питанием	
как 4-проводного измерительного преобразователя	возможно	

Технические данные	
• для измерения сопротивления	
с 2-проводным подключением	возможно, без компенсации сопротивлений проводов
с 3-проводным подключением	невозможно
с 4-проводным подключением	невозможно
Линеаризация характеристики	программно
• для термометра сопротивления	Pt 100
Температурная компенсация	нет
Техническая единица для измерения температуры	градусы Цельсия / градусы Фаренгейта / Кельвина

7.9 Аналоговые выходы

Введение

Этот раздел содержит технические данные аналоговых выходов для CPU 31xC.

Таблица содержит следующие CPU:

- под CPU 314C-2 – CPU 314C-2 DP и CPU 314C-2 PtP

Технические данные

Технические данные		
Данные, специфические для модулей	CPU 313C	CPU 314C-2
Количество выходов	2	
Длина кабелей		
• экранированных	макс. 200 м	
Напряжения, токи, потенциалы	CPU 313C	CPU 314C-2
Номинальное напряжение нагрузки L+	24 В пост. тока	
• защита от перепутывания полярности	да	
Потенциальная развязка		
• между каналами и задней шиной	да	
• между каналами	нет	
Допустимая разность потенциалов		
• между выходами и M_{ANA} (U_{CM})	= 8,0 В	
• между M_{ANA} и M_{Intern} (U_{ISO})	= 75 В, ~ 60 В	
Изоляция испытана напряжением	= 600 В	
Формирование аналогового значения	CPU 313C	CPU 314C-2
Разрешение (включая область перегрузки)	11 битов + знак	
Время преобразования (на канал)	1 мс	

Технические данные		
Время установления		
• для омической нагрузки	0,6 мс	
• для емкостной нагрузки	1,0 мс	
• для индуктивной нагрузки	0,5 мс	
Подавление помех, границы ошибок	CPU 313C	CPU 314C-2
Перекрестная помеха между выходами	> 60 дБ	
Граница эксплуатационной ошибки (во всем диапазоне температур, относительно выходного диапазона)		
• напряжение/ток	± 1 %	
Граница основной ошибки (граница эксплуатационной ошибки при 25 °C, относительно выходного диапазона)		
• напряжение/ток	± 0,7 %	
Температурная ошибка (относительно выходного диапазона)	± 0,01 %/K	
Ошибка линеаризации (относительно выходного диапазона)	± 0,15 %	
Точность повторения (в переходном режиме при 25 °C, относительно выходного диапазона)	± 0,06 %	
Пульсации на выходе; ширина полосы частот от 0 до 50 кГц (относительно выходного диапазона)	± 0,1 %	
Состояние, прерывания, диагностика	CPU 313C	CPU 314C-2
Прерывания	- нет прерываний при применении в качестве стандартной периферии - при использовании технологических функций см. Руководство <i>Технологические функции</i>	
Диагностические функции	- нет диагностики при применении в качестве стандартной периферии - при использовании технологических функций см. Руководство <i>Технологические функции</i>	
Данные для выбора исполнительного устройства	CPU 313C	CPU 314C-2
Выходной диапазон (номинальные значения)		
• напряжение	± 10 В от 0 до 10 В	
• ток	± 20 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	
Полное сопротивление (в номинальном диапазоне выходов)		
• у потенциальных выходов	мин. 1 кОм	
емкостная нагрузка	макс. 0,1 мкФ	
• у токовых выходов	макс. 300 Ом	
индуктивная нагрузка	0,1 мГн	
Потенциальный выход		
• защита от короткого замыкания	да	
• ток короткого замыкания	тип. 55 мА	

Технические данные	
Токовый выход	
• напряжение холостого хода	тип. 17 В
Граница разрушения для приложенных извне напряжений/токов	
• напряжение на выходах относительно M_{ANA}	макс. 16 В длительно
• ток	макс. 50 мА
Подключение исполнительных устройств	
• для потенциального выхода	
2-проводное подключение	возможно, без компенсации сопротивлений проводов
4-проводное подключение (измерительная линия)	невозможно
• для токового выхода	
2-проводное подключение	возможно

Информация о модернизации до CPU 31xC, 312, 314, 315-2 DP

8

Кому нужно прочесть эту главу?

Вы уже используете CPU серии S7-300 фирмы SIEMENS и хотите теперь модернизировать его до нового устройства.

Обратите, пожалуйста, внимание на то, что при загрузке вашей пользовательской программы в "новый" CPU могут возникнуть проблемы.

Если вы в прошлом использовали один из следующих CPU...

CPU	№ для заказа	Начиная с версии	
		ПЗУ	Аппаратура
CPU 312 IFM	6ES7 312-5AC02-0AB0 6ES7 312-5AC82-0AB0	1.0.0	01
CPU 313	6ES7 313-1AD03-0AB0	1.0.0	01
CPU 314	6ES7 314-1AE04-0AB0 6ES7 314-1AE84-0AB0	1.0.0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE03-0AB0	1.0.0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE83-0AB0	1.0.0	01
CPU 315	6ES7 315-1AF03-0AB0	1.0.0	01
CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF03-0AB0 6ES7 315-2AF83-0AB0	1.0.0	01
CPU 316-2 DP	6ES7 316-2AG00-0AB0	1.0.0	01
CPU 318-2DP	6ES7 318-2AJ00-0AB0	V3.0.0	03

... то будьте внимательны при переходе к одному из следующих CPU

CPU	№ для заказа	Начиная с версии		Далее называется
		ПЗУ	Аппаратура	
CPU 312	6ES7312-1AD10-0AB0	V2.0.0	01	CPU 31xC/31x
CPU 312C	6ES7312-5BD01-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 313C	6ES7313-5BE01-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 313C-2 PtP	6ES7313-6BE01-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 313C-2 DP	6ES7313-6CE01-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 314	6ES7314-1AF10-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 314C-2 PtP	6ES7314-6BF01-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 314C-2 DP	6ES7314-6CF01-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 315-2 DP	6ES7315-2AG10-0AB0	V2.0.0	01	

SFC 56, SFC 57 и SFC 13, работающие асинхронно

Некоторые асинхронно работающие SFC при использовании на CPU 312IFM – 318-2 всегда или при определенных условиях выполнялись уже после первого вызова ("квазисинхронно").

Эти SFC на CPU 31xC/31x работают действительно асинхронно. Асинхронная обработка может распространяться на несколько циклов ОВ 1. Из-за этого цикл ожидания внутри ОВ может стать бесконечным циклом.

Это относится к:

- SFC 56 "WR_DPARM"; SFC 57 "PARM_MOD"

На CPU 312 IFM – 318-2 DP эти SFC всегда работают "квазисинхронно" при обмене данными с центральными модулями ввода/вывода и всегда работают синхронно при обмене данными с децентрализованными модулями ввода/вывода.

Указание

При использовании SFC 56 "WR_DPARM" или SFC 57 "PARM_MOD" вам всегда следует анализировать бит BUSY этой системной функции.

- SFC 13 "DPNRM_DG"

На CPU 312 IFM – 318-2 DP эта SFC при вызове в ОВ 82 всегда работает "квазисинхронно". На CPU 31xC/31x она обычно работает асинхронно.

Указание

В программе пользователя задание должно только запускаться в OB 82. Данные должны анализироваться в циклической программе с учетом битов BUSY и значения, возвращаемого в RET_VAL.

Совет:

Если вы применяете в своей системе CPU 31xC/31x, то мы рекомендуем вам использовать SFB 54, а не SFC 13 "DPNRM_DG".

SFC 20 "BLKMOV"

Эта SFC в прошлом могла использоваться с процессорами CPU 312IFM – 318-2 DP для копирования данных из DB, не связанного с исполнением программы.

У CPU 31xC/31x этих функциональных возможностей SFC 20 больше не имеет. Вместо нее теперь используется SFC 83 "READ_DBL".

SFC 54 "RD_DPARM"

Эта SFC более недоступна на CPU 31xC/31x. Вместо нее должна использоваться асинхронно работающая SFC 102 "RD_DPARA".

SFC, которые могут возвращать другие результаты

Если в своей пользовательской программе вы применяете исключительно логическую адресацию, то вам не нужно учитывать следующие пункты.

Если вы в своей пользовательской программе используете пересчет адресов (SFC 5 "GADR_LGC", SFC 49 "LGC_GADR"), то вы должны проверять для slave-устройств DP соответствие между слотом и логическим начальным адресом.

- Диагностический адрес slave-устройства DP в прошлом ставился в соответствие виртуальному слоту 2 slave-устройства. После того как был стандартизован DPV1, у CPU 31xC/31x этот диагностический адрес поставлен в соответствие виртуальному слоту 0 ("заместителю" станции).
- Если slave-устройство смоделировало отдельный слот для интерфейсного модуля (напр., CPU 31x-2 DP в качестве интеллектуального slave-устройства или IM 153), то его адрес назначается слоту 2.

Активизация и деактивизация slave-устройств DP через SFC 12

У CPU 31xC/31x slave-устройства, которые были деактивизированы с помощью SFC 12, больше не активизируются автоматически при переключении из RUN в STOP. Теперь они не активизируются, пока не произойдет перезапуск (переключение из STOP в RUN).

Прерывающие события из децентрализованной периферии при нахождении CPU в состоянии STOP

С появлением новых функциональных возможностей DPV1 (IEC 61158/ EN 50170, том 2, PROFIBUS) изменилась также обработка прерывающих событий, поступающих из децентрализованной периферии при нахождении CPU в состоянии STOP.

Прежняя реакция CPU в состоянии STOP:

У CPU 312IFM – 318-2 DP прерывающее событие сначала регистрировалось при нахождении CPU в состоянии STOP. Когда затем CPU переходило в RUN, прерывание извлекалось соответствующим OB (напр., OB 82).

Новая реакция CPU

У CPU 31xC/31x прерывающее событие (аппаратное или диагностическое прерывание, новые прерывания DPV1) квитируется децентрализованной периферией, когда CPU еще находится в состоянии STOP, и вносится, если необходимо, в диагностический буфер (только диагностические прерывания). Когда затем состояние CPU меняется на RUN, прерывание более не извлекается организационным блоком. Возможные неисправности slave-устройства могут быть считаны с помощью подходящих запросов SZL (напр., чтение SZL 0X693 с помощью SFC51).

Изменение времен исполнения при прогоне программы

Если вы создали пользовательскую программу, точно настроенную на определенные времена обработки, то при использовании CPU 31xC/31x обратите внимание на следующее:

- на CPU 31xC/31x программа будет работать значительно быстрее;
- функции, требующие обращения к MMC (напр., во время запуска системы, загрузка программы в режиме RUN, возврат из DP-станции и т.д.), на CPU 31xC/31x могут иногда работать медленнее.

Переназначение диагностических адресов slave-устройств DP

Обратите внимание, что при использовании CPU 31xC/31x с интерфейсом DP в качестве master-устройства диагностические адреса для slave-устройств, возможно, придется задать снова, так как переход к стандарту DPV1 иногда требует двух диагностических адресов на каждое slave-устройство.

- Виртуальный слот 0 имеет собственный адрес (диагностический адрес "заместителя" станции). Данные о состоянии модуля для этого слота (чтение SZL 0xD91 с помощью SFC 51 "RDSYSST") содержат идентификаторы, относящиеся ко всему slave-устройству или станции, напр., идентификатор ошибки станции. Неисправность и восстановление станции сигнализируются также в OB86 на master-устройстве через диагностический адрес виртуального слота 0.
- В тех же slave-устройствах интерфейсный модуль также моделируется как отдельный виртуальный слот (напр., CPU как интеллектуальное slave-устройство или IM153), и подходящий отдельный адрес назначается виртуальному слоту 2. Изменение рабочего состояния сигнализируется в организационном блоке диагностических прерываний OB 82 master-устройства через этот адрес для CPU 31xC-2DP, действующего в качестве интеллектуального slave-устройства.

Замечание

Считывание диагностики с помощью SFC 13 "DPNRM_DG":
Первоначально заданный диагностический адрес работает и в дальнейшем.
STEP 7 внутренне ставит этому адресу в соответствие слот 0.

Если вы используете SFC 51 "RDSYSST", чтобы, например, считывать информацию о состоянии модуля или о состоянии стойки или станции, то вы должны учитывать также измененное значение слотов и дополнительный слот 0.

Повторное использование имеющейся конфигурации аппаратуры

При использовании конфигурации CPU 312 IFM – 318-2 DP для CPU 31xC/31x эти CPU, возможно, будут работать неправильно.

В этом случае вам придется заменить CPU в конфигураторе аппаратуры STEP 7. При замене CPU STEP 7 автоматически примет все настройки (если они пригодны и возможны).

Замена CPU 31xC/31x

Вместе с CPU 31xC/31x поставляется соединительный штепсель для разъема источника питания.

При замене CPU 31xC/31x вам больше не нужно отсоединять кабели на CPU: просто вставьте отвертку с жалом 3,5 мм справа от соединительного штепселя. Освободите с ее помощью защелку и вытащите после этого соединительный штепсель из CPU. После замены CPU просто вставьте соединительный штепсель обратно в разъем блока питания.

Использование областей согласованных данных в образе процесса у slave-устройств DP

По этому вопросу прочтите также в руководстве по монтажу в главе *Адресация* раздел *Согласованные данные*.

Концепция загрузочной памяти для CPU 31xC/31x

На CPU 312 IFM – 312-2 DP загрузочная память встроена в CPU и может быть расширена с помощью платы памяти.

Загрузочная память CPU 31xC/31x расположена на плате микропамяти (MMC) и является сохраняемой. Когда блоки загружаются в CPU, они сохраняются на MMC и не могут быть потеряны даже в случае сбоя по питанию или общего стирания памяти.

Дополнительные источники

См. также главу *Концепция памяти* в руководстве *Данные CPU 31xC и 31x*.

Замечание

Программа пользователя может быть загружена и, таким образом, CPU может использоваться только в том случае, если плата ММС вставлена.

Функции PG/OP

У CPU 315-2 DP (6ES7315-2AFx3-0AB0), 316-2DP и 318-2 DP функции PG/OP на интерфейсе DP были возможны только в том случае, если интерфейс был активизирован. У CPU 31xC/31x эти функции возможны как при активном, так и при пассивном интерфейсе. Однако производительность пассивного интерфейса значительно ниже.

Маршрутизация для CPU 31xC/31x, используемого в качестве интеллектуального slave-устройства

Если CPU 31xC/31x применяется в качестве интеллектуального slave-устройства, то функция маршрутизации может использоваться только при активно настроенном интерфейсе DP.

В свойствах интерфейса DP в STEP 7 отметьте триггерную кнопку Commissioning / Test mode [Ввод в действие / Режим тестирования].

Глоссарий

9

Адрес

Адрес – это обозначение определенного операнда или области операндов, примеры: вход I 12.1; слово битов памяти (меркерное слово) MW 25; блок данных DB 3.

Адрес MPI

--> MPI

Аккумулятор

Аккумуляторы – это регистры в --> CPU, которые служат в качестве промежуточной памяти для операций загрузки, передачи, а также сравнения, счета и преобразования.

Аналоговый модуль

Аналоговые модули преобразуют аналоговые величины процесса (напр., температуру) в цифровые значения, чтобы их можно было далее обрабатывать в центральном процессоре, или преобразуют цифровые значения в аналоговые управляющие воздействия.

Аппаратное прерывание

Аппаратное прерывание запускается модулями, обладающими соответствующим свойством, в результате определенного события в процессе. Сообщение об аппаратном прерывании передается в CPU. В соответствии с приоритетом этого прерывания обрабатывается соответствующий --> организационный блок.

Биты памяти

Биты памяти (меркеры) – это составная часть --> системной памяти CPU для хранения промежуточных результатов. К ним можно обращаться побитно, побайтно, пословно или как к двойным словам.

Блок данных

Блоки данных (DB) – это области данных в программе пользователя, содержащие данные пользователя. Имеются глобальные блоки данных, к которым можно обращаться из всех кодовых блоков, и экземплярные блоки данных, которые поставлены в соответствие определенному вызову FB.

Блок питания нагрузки

Устройство для питания сигнальных и функциональных модулей и присоединенной к ним периферии.

Буферная память

Буферная память обеспечивает буферизацию областей памяти--> CPU без буферной батареи. Буферизуется параметрируемое количество таймеров, счетчиков, битов памяти (меркеров) и байтов данных, сохраняемые таймеры, счетчики, биты памяти и байты данных.

Варистор

Сопротивление, зависящее от напряжения.

Версия изделия

Версией различаются продукты, имеющие одинаковый номер для заказа. Версия изделия повышается при функциональных расширениях, совместимых снизу вверх, при изменениях, обусловленных изготовлением (использование новых деталей или компонентов), а также при устранении ошибок.

Время цикла

Время цикла – это время, необходимое --> CPU для однократной обработки --> программы пользователя.

Выравнивание потенциалов

Электрическое соединение (провод для выравнивания потенциалов), которое приводит к одному или приблизительно к одному потенциалу корпуса электрического оборудования и другие токопроводящие корпуса, чтобы воспрепятствовать появлению напряжений помех или опасных напряжений между этими корпусами.

Глобальные данные

Глобальные данные – это совместно используемые данные, к которым можно обратиться из любого --> кодового блока (FC, FB, OB). Это, в частности, биты памяти (меркеры) M, входы I, выходы Q, таймеры, счетчики и блоки данных DB. К глобальным данным можно обращаться абсолютно или символически.

Глубина вложения

С помощью команды вызова блок может вызываться из другого блока. Под глубиной вложения понимают количество одновременно вызываемых --> кодовых блоков.

Данные, временные

Временные данные – это локальные данные блока, которые во время обработки блока сохраняются в L-стеке, а после обработки становятся недоступными.

Данные, статические

Статические данные – это данные, которые используются только внутри функционального блока. Эти данные сохраняются в экземплярном блоке данных, принадлежащем функциональному блоку. Данные, сохраненные в экземплярном блоке данных, остаются там до следующего вызова функционального блока.

Диагностика

--> Системная диагностика

Диагностический буфер

Диагностический буфер – это буферизованная область памяти в CPU, в которой сохраняются диагностические события в последовательности их появления.

Диагностическое прерывание

Модули, обладающие диагностическими свойствами, сообщают --> CPU распознанные системные ошибки через диагностические прерывания.

Загрузочная память

Загрузочная память – это составная часть центрального модуля. Она содержит объекты, созданные устройством программирования. Она реализуется как вставная плата памяти или как жестко встроенная память.

Задняя шина

Задняя шина – это последовательная шина данных, через которую модули обмениваются данными друг с другом и через которую они получают необходимое питающее напряжение. Связь между модулями устанавливается с помощью шинного соединителя.

Заземлить

Заземлить – это значит соединить электропроводную часть установки через заземляющее устройство с заземлителем (одна или несколько проводящих деталей, имеющих очень хороший контакт с грунтом).

Заменяющее значение

Заменяющие значения – это параметризуемые значения, выдаваемые процессу модулями вывода в состоянии STOP CPU.

Заменяющие значения могут записываться в аккумулятор модулями ввода при ошибках доступа к периферии вместо нечитаемых входных величин (SFC 44).

Земля

Проводящий грунт, электрический потенциал которого в каждой точке может быть установлен равным нулю.

В области заземлителя грунт может иметь потенциал, отличный от нуля. Для этого случая часто применяется понятие "опорная земля".

Индикация ошибок

Индикация ошибок – это одна из возможных реакций операционной системы на --> ошибки этапа выполнения программы. Другие возможные реакции: --> реакция на ошибки в программе пользователя, переход в состояние STOP CPU.

Интерфейс, многоточечный

--> MPI

Класс приоритета

Операционная система CPU S7 предоставляет до 26 классов приоритета (или "уровней обработки программы"), которым поставлены в соответствие организационные блоки. Классы приоритета определяют, какие ОВ прерывают другие ОВ. Если класс приоритета охватывает несколько ОВ, то они не прерывают друг друга, а обрабатываются последовательно.

Кодовый блок

Кодовый блок в SIMATIC S7 – это блок, содержащий часть программы пользователя **STEP 7** (в отличие от --> блока данных (DB), который содержит только данные).

Коммуникационный процессор

Коммуникационные процессоры это модули для двухточечных соединений и соединений с шиной.

Конфигурирование

Назначение модулей стойкам/слотам и (напр., для сигнальных модулей) адресам.

Коэффициент редукции

Коэффициент редукции определяет, как часто передаются и принимаются --> GD–пакеты на основе цикла CPU.

Локальные данные

--> Данные, временные

Маркер

Право доступа на шине.

Масса

Масса – это совокупность всех соединенных между собой неактивных частей оборудования, которые даже в случае неисправности не могут оказаться под опасным для прикосновения напряжением.

Модули без потенциальной развязки

У модулей ввода и вывода, не имеющих потенциальной развязки, опорные потенциалы цепей управления и нагрузки электрически связаны между собой.

Модули с потенциальной развязкой

У модулей ввода и вывода с потенциальной развязкой опорные потенциалы цепей управления и нагрузки гальванически разделены; напр., с помощью оптической связи, контакта реле или трансформатора. Входные и выходные цепи тока могут быть подключены к общему потенциалу.

Новый пуск

При запуске центрального процессора (напр., после перевода переключателя режимов работы из STOP в RUN или при подаче сетевого напряжения) перед циклическим исполнением программы (ОВ 1) сначала обрабатывается организационный блок ОВ 100 (новый пуск). При новом пуске считывается образ процесса на входах, и программа пользователя **STEP 7** обрабатывается, начиная с первой команды в ОВ 1.

Обработка ошибок через ОВ

Если операционная система распознает определенную ошибку (напр., ошибку доступа у **STEP 7**), то она вызывает предусмотренный для этого случая организационный блок (ОВ ошибок), в котором может быть определено дальнейшее поведение CPU.

Образ процесса

Образ процесса – это составная часть --> системной памяти CPU. В начале циклической обработки программы образ процесса на выходах передается в качестве сигнального состояния модулям вывода, после чего сигнальные состояния модулей ввода передаются в образ процесса.

Оконечное сопротивление

Оконечное сопротивление – это сопротивление, замыкающее линию передачи данных во избежание отражения сигнала.

Операционная система CPU

Операционная система CPU организует все функционирование и процессы CPU, не связанные с конкретной задачей управления.

Опорная земля

--> Земля

Опорный потенциал

Потенциал, относительно которого рассматриваются и/или измеряются напряжения наблюдаемых цепей тока.

Организационный блок

Организационные блоки (ОВ) образуют интерфейс между операционной системой CPU и программой пользователя. В организационных блоках определяется последовательность обработки программы пользователя.

Ошибки этапа исполнения

Ошибки, возникающие во время исполнения программы пользователя в ПЛК (т.е. не в самом процессе).

Память пользователя

Память пользователя содержит --> кодовые блоки и --> блоки данных программы пользователя. Память пользователя может быть встроена в CPU или находиться на вставных платах памяти или модулях памяти. Однако программа пользователя в основном обрабатывается из --> рабочей памяти CPU.

Параметры

1. Переменная кодового блока **STEP 7**
2. Переменная для настройки поведения модуля (одна или несколько на модуль). Каждый модуль при поставке обладает рациональной основной настройкой, которая может быть изменена конфигурированием в **STEP 7**. Имеются --> статические параметры и --> динамические параметры.

Параметры, динамические

Динамические параметры модулей, в отличие от статических параметров, могут быть изменены во время работы путем вызова SFC в программе пользователя, напр., граничные значения аналогового сигнального модуля.

Параметры модулей

Параметры модуля – это величины, с помощью которых можно настраивать поведение модуля. Различают статические и динамические параметры модулей.

Параметры, статические

Статические параметры модулей, в отличие от динамических параметров, не могут быть изменены через программу пользователя. Их можно изменять только через конфигурирование в **STEP 7**. Напр., входное запаздывание цифрового сигнального модуля.

Плавающий потенциал

Потенциал, не имеющий электрического соединения с землей.

Плата микропамяти (MMC)

Платы микропамяти – это средства запоминания для CPU и CP. От --> плат памяти MMC отличается меньшими размерами.

ПЛК

Программируемый логический контроллер --> Система автоматизации

Плата памяти

Платы памяти – это средства запоминания в формате чековой карточки для CPU и CP. Они реализуются как --> RAM или --> EPROM.

Прерывание

--> Операционная система CPU распознает 10 различных классов приоритета для управления обработкой программы пользователя. К этим классам приоритета относятся, среди прочего, и прерывания, напр., аппаратные прерывания. При возникновении прерывания операционной системой автоматически вызывается соответствующий организационный блок, в котором пользователь может запрограммировать желаемую реакцию (напр., в FB).

Прерывание, аппаратное

--> Аппаратное прерывание

Прерывание, диагностическое

--> Диагностическое прерывание

Прерывание по времени

Прерывание по времени принадлежит одному из классов приоритета при обработке программы SIMATIC S7. Оно генерируется в зависимости от определенной даты (или ежедневно) и времени (напр., 9:50 или ежедневно, ежеминутно). Затем выполняется соответствующий организационный блок.

Прерывание по обновлению

Прерывание по обновлению может генерироваться slave-устройством DPV1. Оно приводит к вызову OB 56 на master-устройстве DPV1. Подробную информацию об OB 56 можно найти в *Справочном руководстве "Системное программное обеспечение для S7-300/400: Системные и стандартные функции"*.

Прерывание по состоянию

Прерывание по состоянию может генерироваться slave-устройством DPV1. Оно приводит к вызову OB 55 на master-устройстве DPV1. Подробную информацию об OB 55 можно найти в *Справочном руководстве "Системное программное обеспечение для S7-300/400: Системные и стандартные функции"*.

Прерывание с задержкой

Прерывание с задержкой принадлежит одному из классов приоритета при обработке программы SIMATIC S7. Оно запускается по истечении сгенерированного в программе пользователя времени. Затем выполняется соответствующий --> организационный блок.

Прерывание, специфическое для поставщика

Прерывание, специфическое для поставщика, может генерироваться slave-устройством DPV1. Оно приводит к вызову OB 57 на master-устройстве DPV1. Подробную информацию об OB 57 можно найти в *Справочном руководстве "Системное программное обеспечение для S7-300/400: Системные и стандартные функции"*.

Прерывание, циклическое

Циклическое прерывание генерируется процессором периодически через параметризуемые интервалы времени. Затем выполняется соответствующий --> организационный блок.

Приоритет OB

--> Операционная система CPU различает несколько классов приоритета, напр., циклическая обработка программы, обработка программы, управляемая аппаратным прерыванием. Каждому классу приоритета поставлены в соответствие --> организационные блоки (OB), в которых пользователь S7 может программировать реакцию на те или иные события. OB, в соответствии со стандартом, имеют различные приоритеты, в последовательности которых они обрабатываются или прерывают друг друга в случае одновременного появления.

Программа пользователя

В SIMATIC различают --> операционную систему CPU и программы пользователя. Последние создаются с помощью программного обеспечения для программирования --> **STEP 7** на возможных языках программирования (контактный план, функциональный план и список команд) и сохраняются в кодовых блоках. Данные сохраняются в блоках данных.

Программируемый логический контроллер

Программируемые контроллеры (ПЛК) – это электронные устройства управления, функция которых хранится в виде программы в блоке управления. Поэтому конструкция и электрический монтаж такого устройства не зависят от функции системы управления. ПЛК имеет такую же структуру, как и компьютер; он состоит из --> CPU с памятью, модулей ввода/вывода и внутренней системы шин. Периферийные устройства и язык программирования ориентированы на потребности техники автоматического управления.

Рабочая память

Рабочая память – это оперативная память в --> CPU, к которой процессор обращается при обработке программы пользователя.

Реакция на ошибку

Реакция на --> ошибку этапа выполнения программы. Операционная система может реагировать следующим образом: перевод ПЛК в состояние STOP, вызов организационного блока, в котором пользователь может запрограммировать реакцию на ошибку или ее отображение.

Режим работы

Режимами работы ПЛК SIMATIC S7 являются: STOP, --> START-UP, RUN.

Реманентность

Реманентной (сохраняемой) является область памяти, содержимое которой сохраняется после потери питания и после перехода из STOP в RUN. Нереманентная область битов памяти (меркеров), таймеров и счетчиков после потери питания и после перехода из STOP в RUN сбрасывается.

Реманентными могут быть:

- биты памяти (меркеры)
- таймеры S7
- счетчики S7
- области данных

Связь через глобальные данные

Связь через глобальные данные – это способ передачи --> глобальных данных между CPU (без использования CFB).

Сегмент

--> Шинный сегмент

Сжатие

С помощью онлайн-функции устройства программирования "Compress [Сжатие]" все действительные блоки в ОЗУ CPU плотно и без просветов сдвигаются к началу рабочей памяти. Благодаря этому исчезают все промежутки, которые возникли при удалении и коррекции блоков.

Сигнальный модуль

Сигнальные модули (SM) образуют интерфейс между процессом и ПЛК. Имеются цифровые модули ввода и вывода (модуль ввода/вывода, цифровой), а также аналоговые модули ввода и вывода (модуль ввода/вывода, аналоговый)

Система автоматизации

Система автоматизации – это в контексте SIMATIC S7 --> аппаратура управления с программой, хранящейся в памяти (программируемый логический контроллер).

Системная диагностика

Системная диагностика – это распознавание, анализ и сообщение об ошибках, возникающих внутри программируемого контроллера. Примерами таких ошибок являются: ошибки программирования или выходы из строя модулей. Системные ошибки могут отображаться с помощью светодиодных индикаторов или в **STEP 7**.

Системная память

Системная память встроена в центральный модуль и выполнена как RAM. В системной памяти хранятся области операндов (напр., таймеры, счетчики, биты памяти), а также внутренне необходимые --> операционной системе области данных (напр., буфера для обмена данными).

Системная функция

Системная функция (SFC) – это --> функция, встроенная в операционную систему CPU, которая при необходимости может быть вызвана в программе пользователя STEP 7.

Системный функциональный блок

Системный функциональный блок (SFB) – это --> функциональный блок, встроенный в операционную систему CPU, который при необходимости может быть вызван в программе пользователя STEP 7.

Скорость передачи

Скорость при передаче данных (бит/с).

Согласованные данные

Данные, которые связаны друг с другом по содержанию и не могут быть разделены, называются согласованными данными.

Например, значения аналоговых модулей всегда должны обрабатываться согласованно, т.е. значение аналогового модуля не должно искажаться из-за считывания в два различных момента времени.

Список состояний системы

Список состояний системы содержит данные, описывающие текущее состояние S7–300. Благодаря этому вы в любое время можете составить обзор:

- конфигурации S7–300
- текущей параметризации CPU и параметрируемых сигнальных модулей
- текущих состояний и процессов в CPU и в параметрируемых сигнальных модулях.

Счетчики

Счетчики – это составная часть --> системной памяти CPU. Содержимое "счетных ячеек" может быть изменено командами **STEP 7** (напр., прямой или обратный счет).

Таймеры

Таймеры – это составная часть --> системной памяти CPU. Содержимое "таймерных ячеек" автоматически обновляется операционной системой асинхронно относительно программы пользователя. С помощью команд **STEP 7** определяется точная функция таймерной ячейки (напр., задержка включения) и иницируется ее обработка (напр., запуск).

Тактовые меркеры (биты памяти)

Меркеры, которые могут быть использованы в программе пользователя для получения тактовой частоты (1 меркерный байт).

Замечание

При использовании CPU S7-300 обращайтесь внимание на то, чтобы байт тактовых меркеров не переписывался в программе пользователя!

Устройство программирования

Устройства программирования являются, в сущности, компактными переносными персональными компьютерами, пригодными для промышленного использования. Они отличаются специальным аппаратным и программным оснащением для программируемых логических контроллеров SIMATIC.

Флэш-СППЗУ

Флэш-СППЗУ (EEPROM) соответствуют по своей способности сохранять данные при исчезновении напряжения электрически стираемым ЭСППЗУ, однако стираются существенно быстрее (EEPROM = Flash Erasable Programmable Read Only Memory [Стираемая программируемая флэш-память, предназначенная только для чтения]). Она используется на --> платах памяти.

Функциональное заземление

Заземление, предназначенное только для надлежащего функционирования электрического оборудования. Благодаря функциональному заземлению замыкаются накоротко напряжения помех, которые в противном случае привели бы к недопустимым воздействиям на оборудование.

Функциональный блок

Функциональный блок (FB) в соответствии с IEC 1131-3 – это --> кодовый блок со--> статическими данными. FB предоставляет возможность передачи параметров в программе пользователя. Вследствие этого функциональные блоки пригодны для программирования часто повторяющихся сложных функций, напр., регуляторов, выбора режимов работы.

Функция

Функция (FC) в соответствии с IEC 1131–3 – это --> кодовый блок без --> статических данных. Функция предоставляет возможность передачи параметров в программе пользователя. Вследствие этого функции пригодны для программирования часто повторяющихся сложных операций, напр., расчетов.

Циклическое прерывание

--> Прерывание, циклическое

Шина

Шина – это средство передачи, соединяющее между собой нескольких абонентов. Передача данных может происходить последовательно или параллельно, через электрические провода или оптические волноводы.

Шинный сегмент

Шинный сегмент – это замкнутая часть последовательной системы шин. Шинные сегменты соединяются друг с другом через повторители.

Экземплярный блок данных

Каждому вызову функционального блока в программе пользователя **STEP 7** ставится в соответствие блок данных, генерируемый автоматически. В экземплярном блоке данных хранятся значения входных, выходных и проходных параметров, а также локальные данные блока.

CP

--> Коммуникационный процессор

CPU

Central Processing Unit [центральный процессор] = центральный модуль системы автоматизации S7 с устройством управления и арифметическим устройством, памятью, операционной системой и интерфейсом для устройства программирования.

DPV1

DPV1 – расширенный набор функций ациклических услуг (включая, например, прерывания), предоставляемых протоколом DP. Функциональные возможности DPV1 включены в IEC 61158/EN 50170, том 2, PROFIBUS.

FB

--> Функциональный блок

FC

--> Функция

FORCE

Функция "FORCE [Принудительное присваивание]" используется для присваивания фиксированных значений определенным переменным (включая входы и выходы) из программы пользователя или CPU.

В этой связи обратите, пожалуйста, внимание на ограничения, приведенные в *Обзоре функций тестирования* в главе *Функции тестирования, диагностика и устранение неисправностей* руководства по монтажу S7-300.

GD–контур

GD–контур охватывает некоторое количество CPU, которые обмениваются глобальными данными, и используется следующим образом:

- один CPU посылает GD–пакет другим CPU
- один CPU посылает и принимает GD–пакет от другого CPU.

GD–контур определяется его номером.

GD–пакет

GD–пакет может состоять из одного или нескольких --> GD–элементов, которые передаются вместе в одном кадре.

GD–элемент

GD–элемент возникает благодаря назначению подлежащих обмену --> глобальных данных и однозначно обозначается в таблице глобальных данных идентификатором глобальных данных.

GSD–файл

В файле основных данных устройства (**Geräte–Stammdaten**) (GSD–файл) хранятся все свойства, относящиеся к slave-устройствам. Формат GSD–файла хранится в стандарте EN 50170, том 2, PROFIBUS.

Master-устройство (Master)

Master-устройства, если они обладают --> маркером, могут посылать данные другим абонентам и требовать данные от других абонентов (= активный абонент).

Master-устройство DP (DP Master)

--> Master, ведущий себя в соответствии со стандартом EN 50170, часть 3, называется master-устройством DP.

MPI

Многоточечный интерфейс (MPI) – это интерфейс устройств программирования SIMATIC S7. Он дает возможность одновременной работы нескольких абонентов (устройств программирования, текстовых дисплеев, панелей оператора) на одном или на нескольких центральных модулях. Каждый абонент идентифицируется однозначным адресом (адресом MPI).

OB

--> Организационный блок

PG

--> Устройство программирования

PROFIBUS DP

Цифровые, аналоговые и интеллектуальные модули, а также широкий спектр полевых устройств в соответствии со стандартом EN 50170, часть 3, например, приводы или вентили перемещаются от системы автоматизации на место к процессу на расстояние до 23 км.

Модули и полевые устройства при этом соединяются с системой автоматизации через PROFIBUS–DP, и к ним обращаются как к централизованной периферии.

RAM

RAM (**R**andom **A**ccess **M**emory, ОЗУ) – это полупроводниковая память с произвольным доступом (память для записи и чтения).

SFB

--> Системный функциональный блок

SFC

--> Системная функция

Slave-устройство (Slave)

Slave может только по запросу --> Master-устройства обмениваться с последним данными.

Slave-устройство DP (DP-Slave)

--> Slave, который эксплуатируется на PROFIBUS с протоколом PROFIBUS-DP и ведет себя в соответствии со стандартом EN 50170, часть 3, называется slave-устройством DP.

STARTUP (запуск)

Режим работы STARTUP (запуск) имеет место при переходе из состояния STOP в состояние RUN. Он может инициироваться --> переключателем режимов работы, или после подачи питающего напряжения, или командой на устройстве программирования. У S7-300 выполняется --> новый пуск.

STEP 7

Язык программирования для создания пользовательских программ для контроллеров SIMATIC S7.

Предметный указатель

А

Адрес 9-1
Аккумулятор 9-1
Аналоговые входы
 не подключенные 7-11
 параметризация 7-14
 технические данные 7-24
Аналоговые выходы 3-2
 не подключенные 7-11
 технические данные 7-26
Аналоговый модуль 9-1
Аппаратное прерывание 9-1

Б

Биты памяти 9-1
Блок данных 9-3
Блоки
 загрузка 4-6
 обратная загрузка 4-6
 удаление 4-6
Буферная память 9-1

В

Версия изделия 9-2
Время реакции
 времена циклов DP 5-11
 диапазон отклонений 5-11
 определение 5-11
 пример расчета 5-22
 расчет 5-13
 расчет длиннейшего времени реакции 5-15
 расчет кратчайшего времени реакции 5-13
 уменьшение прямым обращением к периферии 5-15
 условия 5-13, 5-14
 условия для длиннейшего времени реакции 5-14
 условия для кратчайшего времени реакции 5-13
 факторы 5-11
Время реакции на прерывание
 обработка аппаратного прерывания 5-19
 определение 5-18

 пример расчета 5-24
 расчет 5-18
 сигнальных модулей 5-19
 CPU 5-19

Время цикла
 максимальное время цикла 5-7
 модель квантов времени 5-2
 образ процесса 5-2
 определение 5-2
 пример расчета 5-21
 расчет 5-4
 увеличение 5-4
 ход циклической обработки программы 5-3
Встроенные входы и выходы
 применение 7-1, 7-5
Входы прерываний 7-17
 параметризация 7-12
Выравнивание потенциалов 9-2

Г

Глобальные данные 9-3
Глубина вложения 9-3

Д

Данные
 временные 9-4
 согласованные 9-3
 статические 9-3
Диагностика 3-3
 стандартная периферия 7-19
 системная 9-14
 технологические функции 7-19
Диагностический буфер 9-4
Диагностическое прерывание 9-4
Длиннейшее время реакции
 расчет 5-15

З

Загрузка
 блоков 4-6
 программы пользователя 4-5
Загрузочная память 4-2, 9-3
Задняя шина 9-4
Заземлить 9-4
Заменяющее значение 9-4

Запуск 9-17

Земля 9-4

И

Индикаторы ошибок 3-3

Индикация ошибок 9-4

Индикаторы состояния 3-3

Интерфейсы

интерфейс MPI 3-8

интерфейс PROFIBUS-DP 3-8

интерфейс PtP 3-9

какие устройства к какому
интерфейсу можно присоединить?
3-9

Интерфейс MPI 3-8

Интерфейс PROFIBUS-DP 3-8

Интерфейс PtP 3-9, 3-20

К

Класс приоритета 9-4

Кодовый блок 9-5

Коммуникационная нагрузка

воздействие на фактическое время
цикла 5-9

зависимость реального времени
цикла 5-9

запроектированная 5-8

Конфигурирование 9-5

Копирование ОЗУ в ПЗУ 4-7

Коэффициент редукции 9-5

Л

Локальные данные 4-10, 9-5

М

Максимальное время цикла 5-7

Маршрутизация 3-20

доступ к станциям в другой подсети
3-21

предпосылки 3-22

пример применения 3-23

сетевой узел 3-21

Масса 9-5

Модули без потенциальной развязки
9-5

Модули с потенциальной развязкой 9-5

Н

Назначение этой документации 1-1

Необходимые основные знания 1-1

Новый пуск 4-8, 9-6

О

Области операндов 4-9

Области памяти

загрузочная память 4-1

рабочая память 4-2

системная память 4-2

Область применения руководства 1-3

Обработка аппаратного прерывания
5-19

Образ процесса 9-6

Образ процесса на входах и выходах
4-9

Обратная загрузка 4-6

Общее стирание 4-7

ОЗУ в ПЗУ 4-7

Оконечное сопротивление 9-6

Операционная система
CPU 9-6

Организационный блок 9-6

Ошибки этапа исполнения 9-7

П

Память

буферная 9-2

загрузочная 9-3

пользователя 9-7

рабочая 9-10

сжатие 4-6

системная 9-11

Память пользователя 9-7

Параметризация

входов прерываний 7-12

стандартных аналоговых входов 7-14

стандартных цифровых входов 7-12

стандартных цифровых выходов 7-14

технологических функций 7-17

Параметры 9-7

модулей 9-7

Параметры модулей 9-7

Переключатель режимов работы 3-4
положения 3-4

Питающее напряжение
подключение 3-4

Плавающий потенциал 9-7

Плата микропамяти SIMATIC
гнездо 3-3

используемые MMC 3-7

свойства 3-6

удаление/установка 4-7

Прерывание 9-8

аппаратное 9-1

диагностическое 9-3

по времени 9-8

по обновлению 9-8
 по состоянию 9-9
 с задержкой 9-9
 специфическое для поставщика 9-9
 циклическое 9-9
 Прерывание по времени 9-8
 Прерывание по обновлению 9-8
 Прерывание по состоянию 9-9
 Прерывание с задержкой 5-20, 9-9
 Прерывание, специфическое для поставщика 9-9
 Применимость данного руководства 8-1, 8-2
 Пример расчета
 для времени реакции 5-22
 для времени реакции на прерывание 5-24
 для времени цикла 5-21
 Принципиальная схема встроенных входов/выходов
 CPU 312C 7-2
 CPU 313C 7-5
 CPU 313C-2 DP 7-4
 CPU 313C-2 PtP 7-4
 CPU 314C-2 DP 7-4, 7-5
 CPU 314C-2 PtP 7-4, 7-5
 Приоритет ОВ 9-9
 Программа пользователя 9-9
 загрузка 4-5
 обратная загрузка 4-6

Р

Рабочая память 4-2, 9-10
 Различия между CPU 3-3
 Реакция на ошибку 9-10
 Режим работы 9-10
 Реманентность 9-10
 Ресурсы S7-соединения
 распределение 3-15
 CPU 31xC 3-16

С

Светодиодные индикаторы 3-3
 Связь
 маршрутизация 3-20
 связь на основе S7 3-18
 связь с OP 3-18
 связь с PG 3-18
 связь с S7 3-18
 связь через глобальные данные 3-18
 согласованность данных 3-24
 услуги CPU 3-17
 через интерфейс PtP 3-20
 Связь на основе S7 3-18

Связь с OP 3-18
 Связь с PG 3-18
 Связь с S7 3-18
 Связь через глобальные данные 3-18
 Сетевой узел 3-21
 Сжатие 4-6, 9-11
 Сигнальный модуль 9-11
 Системная диагностика 9-11
 Системная память 4-2, 4-9, 4-15
 локальные данные 4-10
 образ процесса на входах и выходах 4-9
 области операндов 4-9
 Системная функция
 SFC 9-11
 Системный функциональный блок
 SFB 9-12
 Согласованность данных 3-24
 Согласованные данные 9-12
 Состав документации 1-3
 Сохраняемая память 4-3
 загрузочная память 4-3
 системная память 4-3
 сохраняемость объектов памяти 4-4
 Срок службы MMC 3-6
 Счетчики 9-12

Т

Таймеры 9-12
 Теплый пуск 4-8
 Технические данные
 аналоговые входы 7-24
 аналоговые выходы 7-26
 цифровые входы 7-20
 цифровые выходы 7-22
 CPU 312C 6-1, 6-6, 6-11, 6-24, 6-36
 CPU 313C-2 DP 6-17
 CPU 313C-2 PtP 6-17
 CPU 314C-2 DP 6-29
 CPU 314C-2 PtP 6-29

У

Удаление блоков 4-6

Ф

Файл основных данных устройства 9-15
 Форматирование MMC 3-7
 Функции памяти
 загрузка блоков 4-6
 загрузка программы пользователя 4-7
 копирование ОЗУ в ПЗУ 4-7
 новый пуск 4-8

- обратная загрузка блоков 4-6
- общее стирание 4-8
- сжатие 4-6
- теплый пуск 4-8
- удаление блоков 4-6
- Функциональное заземление 9-13
- Функциональный блок
 FB 9-15
- Функция
 FC 9-15

Ц

- Циклическое прерывание 5-20, 9-9
- Цифровые входы
 - параметризация 7-12
 - технические данные 7-20
- Цифровые выходы
 - быстрые 7-22
 - параметризация 7-14
 - технические данные 7-22

Ш

- Шина 9-1
 - задняя 9-4
- Шинный сегмент 9-14

Э

- Экземплярный блок данных 9-14

С

- CPU
 - операционная система 9-6
- CPU 312C
 - принципиальная схема встроенных входов/выходов 7-2
 - применение встроенных входов/выходов 7-1
 - технические данные 6-1, 6-6, 6-11, 6-24, 6-36
- CPU 313C
 - принципиальная схема встроенных входов/выходов 7-4, 7-5
 - применение встроенных входов/выходов 7-3
- CPU 313C-2 DP
 - принципиальная схема встроенных входов/выходов 7-4
 - применение встроенных входов/выходов 7-3
 - технические данные 6-17
- CPU 313C-2 PtP
 - принципиальная схема встроенных входов/выходов 7-4

- применение встроенных входов/выходов 7-3
- технические данные 6-17

- CPU 314C-2 DP
 - принципиальная схема встроенных входов/выходов 7-4, 7-5
 - применение встроенных входов/выходов 7-3
 - технические данные 6-29
- CPU 314C-2 PtP
 - принципиальная схема встроенных входов/выходов 7-4, 7-5
 - применение встроенных входов/выходов 7-3
 - технические данные 6-29
- CPU 31xC
 - различия 3-3

D

- DP-Master 9-16
- DP-Slave 9-16
- DPV1 9-4

F

- Force 9-15

G

- GD-контур 9-15
- GD-пакет 9-15
- GD-элемент 9-15
- GSD-файл 9-15

M

- MPI 9-16

O

- OB 9-16

P

- PROFIBUS-DP 9-16

S

- S7-соединения
 - конечная точка 3-13
 - назначение 3-14
 - последовательность при назначении 3-14
 - промежуточная точка 3-13
- STURUP 9-17

