

**ET 200S интерфейсный модуль  
IM 151/CPU****Руководство**

Это руководство является частью пакета документации с  
заказным номером: 6ES7 151-1AA00-8BA0

Предисловие, Содержание

Обзор продукта	<b>1</b>
Адресация	<b>2</b>
ET 200S в сети PROFIBUS	<b>3</b>
Ввод в действие и диагностика	<b>4</b>
Функции IM 151/CPU	<b>5</b>
Технические спецификации	<b>6</b>
Цикл и время реакции	<b>7</b>
Подготовка к работе	<b>8</b>
Конфигурационная посылка и посылка назначения параметров для ET 200S	<b>A</b>
Список команд	<b>B</b>
Время выполнения SFC и SFB	<b>C</b>
Особенности IM 151/CPU	<b>D</b>
Глоссарий, Предметный указатель	

## Указания по технике безопасности

Данное руководство содержит указания, которые вы должны соблюдать для обеспечения собственной безопасности, а также защиты от повреждений продукта и связанного с ним оборудования. Эти замечания выделены предупреждающим треугольником и помечены, как показано ниже, в соответствии с уровнем опасности:



### Опасность

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



### Предупреждение

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



### Осторожно

Возможны легкие телесные повреждения и нанесение небольшого имущественного ущерба при непринятии надлежащих мер предосторожности.

### Замечание

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

## Квалифицированный персонал

К монтажу и работе на этом оборудовании должен допускаться только **квалифицированный** персонал. Квалифицированный персонал – 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 целей, описанных в каталоге или технической документации, и в соединении только с теми устройствами или компонентами других производителей, которые были одобрены или рекомендованы фирмой Siemens.

Этот продукт может правильно и надежно функционировать только в том случае, если он правильно транспортируется, хранится, устанавливается и монтируется, а также эксплуатируется и обслуживается в соответствии с рекомендациями.

## Товарные знаки

<sup>®</sup> SIMATIC<sup>®</sup>, SIMATIC HMI<sup>®</sup> и SIMATIC NET<sup>®</sup> - это зарегистрированные товарные знаки SIEMENS AG.

Некоторые другие обозначения, использованные в этих документах, также являются зарегистрированными товарными знаками; права собственности могут быть нарушены, если они используются третьей стороной для своих собственных целей.

## Copyright Siemens AG 1998 Все права сохранены

Воспроизведение, передача или использование этого документа или его содержания не разрешаются без специального письменного разрешения. Нарушители будут нести ответственность за нанесенный ущерб. Все права, включая права, вытекающие из патента или регистрации практической модели или конструкции, сохраняются.

Siemens AG  
Автоматизация и привода (A&D)  
Промышленные системы автоматизации (AS)  
п/я 4848, D-90327, Нюрнберг

## Отказ от ответственности

Мы проверили содержание этого руководства на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Так как отклонения не могут быть полностью исключены, то мы не можем гарантировать полного соответствия. Однако данные, приведенные в этом руководстве, регулярно пересматриваются и все необходимые исправления вносятся в последующие издания. Мы будем благодарны за предложения по улучшению содержания.

© Siemens AG 1998  
Технические данные могут быть изменены.

# Предисловие

## Цель руководства

Это руководство дополняет руководство по *ET 200S - Системы распределенного ввода - вывода*, описывает все функции интерфейсного модуля IM 151/CPU. Руководство не включает в себя базовые функции *ET 200S*. Описание этого вы можете найти в руководстве *ET 200S Системы распределенного ввода - вывода* (см. также раздел "Пакет поставки").

Информация, содержащаяся в этом руководстве и в руководстве *ET 200S Системы распределенного ввода - вывода* позволит Вам использовать ET 200S с интерфейсным модулем IM 151/CPU как DP - слэйв в сети PROFIBUS-DP или в автономной конфигурации.

## Целевая Группа

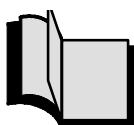
Руководство описывает аппаратные средства интерфейсного модуля IM 151/CPU и – предназначено для использования разработчиками, наладчиками и сервисными специалистами, использующими интерфейсный модуль IM 151/CPU.

Руководство состоит из глав, содержащих рекомендации и инструкции по проименению.

## Содержание руководства

Этот пакет поставки (заказной номер 6ES7 151-1AA00-8BA0 ) состоит из трех руководств, следующего содержания:

Интерфейсный модуль  
IM 151 / CPU



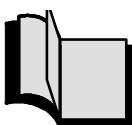
- Адресация IM 151 / CPU

- ET 200S с IM 151 / CPU  
в сети PROFIBUS

- Ввод в эксплуатацию и диагностика  
IM 151 / CPU

- Технические данные IM151/ CPU  
- Список команд STEP 7

Система распределенного  
ввода/ вывода ET200 S



- Установка и монтаж ET 200S

- Запуск и диагностика ET 200S

- Технические данные IM151,  
цифровые, аналоговые и  
процессно-ориентированные  
модули, заказные номера

ET 200 S Пускатели  
двигателей



- Установка и монтаж

пускателей двигателей

- Запуск и диагностика  
пускателей двигателей

- Технические данные

пускателей двигателей  
- Заказные номера  
пускателей двигателей.

## **Применение**

Это руководство применимо для интерфейсных модулей IM 151/CPU с заказными номерами 6ES7 151-7AA00-0AB0 и 6ES7 151-7AB00-0AB0, как компонентам системы ET 200S, описанной в руководстве *Системы распределенного ввода - вывода ET 200S*.

Это руководство содержит описание компонентов, которые были в эксплуатации во время издания руководства. Мы оставляем за собой право на выпуск обновленной информации по изделиям, новым компонентам и новым версиям компонентов.

## **Стандарты и удостоверения о допуске к эксплуатации**

Распределенная система ввода - вывода ET 200S разработана в соответствии с EN50170, том 2, PROFIBUS. Распределенная система ввода - вывода ET 200S удовлетворяет требованиям и критериям IEC 1131, часть 2 и имеет маркировку CE.

Для ET 200S были получены сертификаты CSA, UL и FM .

Проводятся работы по сертификации для судостроения.

Вы найдете подробную информацию по этим стандартам, удостоверениям и одобрениям в руководстве *Распределенная система ввода - вывода ET 200S* .

---

## **Положение в информационном пространстве**

В дополнение к руководствам по ET 200S, Вам также потребуются руководства на используемые DP -мастера и документация по их конфигурации и работе с программным обеспечением (см. список в Приложении А в руководстве *Распределенная система ввода - вывода ET 200S*).

---

### **Замечание:**

Вы можете найти детальный список руководств по ET 200S в разделе 1.2 этого руководства.

Мы рекомендуем Вам начать ознакомление с этого раздела, чтобы определить наиболее важные для вас руководства.

---

# Содержание

<b>1</b>	<b>Обзор продукта</b>	
1.1	Что такое интерфейсный модуль IM 151/CPU?	1-2
1.2	Путеводитель по руководствам ET 200S	1-5
<b>2</b>	<b>Адресация</b>	
2.1	Адресация по установочной позиции	2-2
2.2	Адресация, определяемая пользователем	2-4
2.3	Обмен данными с DP-мастером	2-5
2.4	Доступ к промежуточной памяти в IM 151/CPU	2-7
<b>3</b>	<b>ET 200S в сети PROFIBUS</b>	
3.1	ET 200S в сети PROFIBUS	3-2
3.2	Установка адреса PROFIBUS	3-5
3.3	Компоненты сети	3-7
3.4	Функции программатора / панели оператора	3-9
3.5	Прямое подключение	3-10
<b>4</b>	<b>Ввод в действие и диагностика</b>	
4.1	Конфигурирование IM 151/CPU	4-2
4.2	Сброс памяти IM 151/CPU	4-4
4.3	Ввод в действие и запуск ET 200S	4-7
4.4	Диагностика с использованием светодиодов	4-9
4.5	Диагностика через диагностический адрес с помощью STEP 7	4-11
4.6	Диагностика слэйва	4-14
4.6.1	Статус станции от 1 до 3	4-16
4.6.2	Адрес PROFIBUS мастера	4-18
4.6.3	Идентификатор изготовителя ID	4-19
4.6.4	Диагностика модуля	4-20
4.6.5	Статус модуля	4-21
4.6.6	Структура диагностики станции	4-22
4.7	Список состояния системы (SSL)	4-24

<b>5</b>	<b>Функции IM 151/CPU</b>	
5.1	Данные для PROFIBUS-DP	5-2
5.2	Переключатель рабочего режима и светодиоды	5-4
5.3	Принудительное изменение	5-6
5.4	Модуль памяти	5-8
5.5	Часы	5-12
5.6	Блоки	5-13
5.7	Параметры	5-16
5.8	Параметризация температурной компенсации для подключения термопар	5-18
5.9	Удаление и вставка модулей во время работы	5-20
5.10	Включение и выключение блока питания во время работы	5-22
<b>6</b>	<b>Технические Спецификации</b>	
6.1	Технические Спецификации IM 151/CPU	6-2
<b>7</b>	<b>Цикл и время реакции</b>	
7.1	Время цикла	7-2
7.2	Время реакции	7-6
7.3	Время реакции прерываний	7-9
<b>8</b>	<b>Подготовка к работе</b>	
8.1	Шаг 1: Установка ET 200S/IM 151/CPU и S7-300	8-3
8.2	Шаг 2: Монтаж ET 200S/IM 151/CPU и S7-300	8-4
8.3	Шаг 3: Ввод в эксплуатацию ET 200S/IM 151/CPU	8-5
8.4	Шаг 4: Конфигурирование IM 151/CPU для автономной работы	8-6
8.5	Шаг 5: Программирование IM 151/CPU	8-8
8.6	Шаг 6: Пробный пуск	8-9
8.7	Шаг 7: Установка IM 151/CPU как DP-слэйв и ввод S7-300 в работу	8-10
8.8	Шаг 8: Конфигурирование IM 151/CPU как DP-слэйв и S7-300 как DP- мастер	8-11
8.9	Шаг 9: Программирование IM 151/CPU и S7-300	8-14
8.10	Шаг 10: Ввод в эксплуатацию и пробный пуск IM 151/CPU и S7-300	8-16
<b>A</b>	<b>Конфигурационная посылка и посылка назначения параметров для ET 200S</b>	
A.1	Конфигурационная кодовая посылка (SKF)	A-2
A.2	Конфигурационная кодовая ссылка (AKF)	A-4
A.3	Структура посылки назначения параметров	A-6

**B Список команд**

B.1	Обозначение адресных областей и диапазоны параметров	B-2
B.2	Сокращения	B-3
B.3	Вспомогательные регистры	B-3
B.4	Примеры адресации	B-5
B.5	Времена выполнения команд с косвенной адресацией	B-7
B.5.1	Пример внутризонной косвенной адресации памяти	B-9
B.5.2	Пример внутризонной косвенной адресации через адресный регистр	B-10
B.5.3	Пример межзонной косвенной адресации памяти	B-11
B.5.4	Пример адресации через параметры	B-12
B.6	Двоичные логические команды	B-13
B.7	Логические инструкции со скобками	B-15
B.8	Команды И перед ИЛИ	B-16
B.9	Логические команды для таймеров и счётчиков	B-17
B.10	Логические команды с использованием Аккумулятора 1	B-18
B.11	Логические инструкции с условными битами слова состояния	B-19
B.12	Команды обработки фронта	B-25
B.13	Установка / сброс битовых адресов	B-26
B.14	Команды, непосредственно влияющие на РЛО	B-27
B.15	Команды таймера	B-28
B.16	Команды счётчика	B-29
B.17	Команды загрузки	B-30
B.18	Команды загрузки для таймеров и счётчиков	B-32
B.19	Команды передачи	B-33
B.20	Команды загрузки и передачи для адресного регистра	B-35
B.21	Команды загрузки и передачи для слова состояния	B-36
B.22	Команды загрузки для номеров и длин блоков данных	B-36
B.23	Математические команды для целых чисел (16-бит)	B-37
B.24	Математические команды для целых чисел (32-бита)	B-38
B.25	Математические команды с действительными числами (32-бита)	B-39
B.26	Сложение с константой	B-39
B.27	Сложение с адресным регистром	B-40
B.28	Команды сравнения целых чисел (16-бит)	B-40
B.29	Команды сравнения целых чисел (32-бит)	B-41
B.30	Команды сравнения 32-битных чисел с плавающей точкой	B-42
B.31	Команды сдвига	B-43

B.32	Команды кругового сдвига	B-44
B.33	Команды перемещения, увеличения, уменьшения содержимого аккумуляторов	B-45
B.34	Нулевые команды и программирования изображений	B-45
B.35	Команды преобразования форматов	B-46
B.36	Образование дополнений	B-47
B.37	Команды вызова блоков	B-48
B.38	Команды окончания блока	B-49
B.39	Обмен текущих регистров блоков данных	B-49
B.40	Команды перехода	B-50
B.41	Команды для функции мастер контроля реле (MCR)	B-52
<b>C</b>	<b>Времена Выполнения SFC и SFB</b>	
C.1	Системные функции (SFC)	C-1
C.2	Системные функциональные блоки (SFB)	C-3
<b>D</b>	<b>Особенности IM 151/CPU</b>	
D.1	Различия отдельных S7-300 CPUs	D-2
D.2	Перенос пользовательской программы	D-3
<b>Глоссарий</b>		
<b>Предметный указатель</b>		

## **Рисунки**

1-1	Вид распределенной системы ввода - вывода ET 200S с IM 151/CPU	1-3
1-2	Компоненты и руководства, требуемые для них	1-5
2-1	Структура распределения адресного пространства	2-2
2-2	Слоты на ET 200S	2-2
2-3	Пример назначения адреса для модулей ввода - вывода	2-3
2-4	Структура адресной области для определяемой пользователем адресации	2-4
2-5	Принципы передачи данных между DP мастером и ET 200S с IM 151/CPU	2-5
3-1	Пример PROFIBUS сети	3-2
3-2	Доступ PG/OP к ET 200S через интерфейс DP в DP-мастере	3-4
3-3	Доступ с программатора к ET 200S в автономном режиме	3-4
3-4	Задание адреса PROFIBUS	3-6
3-5	Соединение DP-сети	3-8
3-6	Прямая связь с IM 151/CPU	3-10
4-1	Использование переключателя режимов для сброса памяти	4-5
4-2	Диагностические адреса DP-мастера и ET 200S	4-11
4-3	Формат диагностических данных слэйва	4-15
4-4	Структура диагностики модуля	4-20
4-5	Структура статуса модуля	4-21
4-6	Структура диагностики станции (1)	4-22
4-7	Структура диагностики станции (2)	4-23
5-1	Переключатель режимов	5-4
5-2	Принцип принудительного изменения	5-6
5-3	Позиция слота карточки памяти для MMC на IM 151/CPU	5-9
5-4	Пример параметризации диалогового окна для данных модуля CPU в STEP 7 V5.1	5-19
6-1	Блок- схема IM 151/CPU	6-4
6-2	Блок- схема IM 151/CPU FO	6-4
7-1	Составляющие части времени цикла	7-2
7-2	Самое короткое время реакции	7-7
7-3	Самое длительное время реакции	7-8
A-1	Описание байта 0 из идентификатора адресных областей	A-3
A-2	Описание байта 1 из идентификатора адресных областей	A-3
A-3	Стандартная секция кодовой посылки назначения параметров	A-6
A-4	Структура общих параметров для IM 151/CPU	A-7
D-1	Пример: FB с адресами без уплотнения	D-3
D-2	Пример: FB с уплотненными адресами	D-4
D-3	Пример: Переименование операндов	D-5

## Таблицы

1-1	Темы в пакете руководств по ET 200S	1-6
2-1	Адреса модулей ввода - вывода ET 200S	2-3
2-2	Примеры максимальной конфигурации	2-7
2-3	Доступ к адресному пространству	2-8
2-4	Интерфейс адресации в <i>STEP 7 V5.1</i> (Извлечение)	2-9
3-1	Компоненты сети	3-7
4-1	Инструменты конфигурации	4-2
4-2	Способы сброса памяти	4-4
4-3	Внутренние события CPU при сбое памяти	4-5
4-4	Светодиоды для PROFIBUS-DP	4-10
4-5	Реакция на изменения рабочего режима и прерывания в передаче пользовательских данных в DP мастере и ET 200S с IM 151/CPU	4-12
4-6	Оценка Переходов RUN/STOP в DP-Мастере/ET 200S	4-13
4-7	Структура статуса станции 1 (Байт 0)	4-16
4-8	Структура статуса станции 2 (Байт 1)	4-17
4-9	Структура статуса станции 3 (Байт 2)	4-17
4-10	Структура адреса мастера PROFIBUS (Байт 3)	4-18
4-11	Структура идентификации изготовителя (Байты 4 и 5)	4-19
4-12	Дополнительная информация о прерываниях и диагностические данные	4-23
4-13	SSL под списки IM 151/CPU	4-24
5-1	Данные файла базы данных устройства (DDB)	5-2
5-2	Положения переключателя режимов	5-4
5-3	Светодиоды индикации функционирования CPU	5-5
5-4	Доступные MMC	5-8
5-5	Модернизация операционной системы с MMC	5-10
5-6	Сохранение операционной системы	5-11
5-7	Особенности часов	5-12
5-8	Краткий обзор блоков	5-13
5-9	OB для циклической обработки и перезапуска	5-14
5-10	OB для прерываний	5-14
5-11	OB реакции на ошибки/неисправности	5-15
5-12	Блоки параметров, устанавливаемые параметры и их диапазоны для IM 151/CPU	5-16
5-13	Параметризация температурной компенсации	5-18
5-14	Результат сравнения заданного/фактического модулей, которые не могут быть запараметрированы	5-21
5-15	Результат сравнения заданного/фактического модулей в случае запараметрированных модулей с включенным модулем питания	5-21
5-16	Результат сравнения заданного/фактического модулей в случае запараметрированных модулей с выключенным силовым модулем	5-21
6-1	Назначение клемм интерфейсного модуля IM 151/CPU	6-3
7-1	Увеличение времени цикла из-за вложенных прерываний	7-3
7-2	Обновление отображения процесса	7-3
7-3	Факторы увеличения времени выполнения пользовательской программы	7-4
7-4	Обновление S7 Таймеров	7-4
7-5	Расширение цикла вложением прерывания	7-5
7-6	Время реакции прерываний в IM 151/CPU (Без соединений)	7-9

A-1	Структура конфигурационной посылки в специальном формате (SKF)	A-2
A-2	Идентификаторы адресных областей промежуточной памяти	A-3
A-3	Структура конфигурационной посылки в нормальном формате (AKF)	A-4
A-4	Структура посылки с установленными по умолчанию адресными областями (Нормальный формат идентификаторов в соответствии с AKF)	A-5
D-1	Особенности отдельных S7-300 CPU	D-2
D-2	Пример: Замена с помощью <b>Options -&gt; Rewire</b>	D-4



# Обзор продукта

1

## В этой главе

Обзор продукта предоставляет следующую информацию:

- роль интерфейсного модуля IM 151/CPU в составе распределенной системы ввода - вывода ET 200S
- какие руководства в общем пакете документации на ET 200S содержат эту информацию.

Раздел	Содержание	Страница
1.1	Что такое интерфейсный модуль IM 151/CPU?	1-2
1.2	Путеводитель по руководствам ET 200S	1-5

## 1.1      **Что такое интерфейсный модуль IM 151/CPU?**

### **Что такое IM 151/CPU?**

IM 151/CPU – это компонент распределенной системы ввода - вывода ET 200S с защитой IP 20. Интерфейсный модуль IM 151/CPU - интеллектуальное устройство предварительной обработки (интеллектуальный слэйв-модуль). Это позволяет Вам децентрализовать задачи управления.

Поэтому ET 200S с IM 151/CPU могут осуществлять полный и, если необходимо, независимый контроль над процессно-ориентированным функциональным узлом и может использоваться как автономный ЦПУ. Использование IM 151/CPU ведет к дальнейшему переходу на модульные принципы организации и стандартизации связанных с процессом функциональных узлов и простых, ясных концепций .

### **Как IM 151/CPU встроен в ET 200S?**

Интерфейсный модуль IM 151/CPU встроен в ET 200S таким же образом как любой другой модуль. Другими словами, его концепция конфигурации, установки и способность расширения - те же самые.

**Вид**

Рисунок ниже показывает типовую конфигурацию ET 200S с IM 151/CPU.

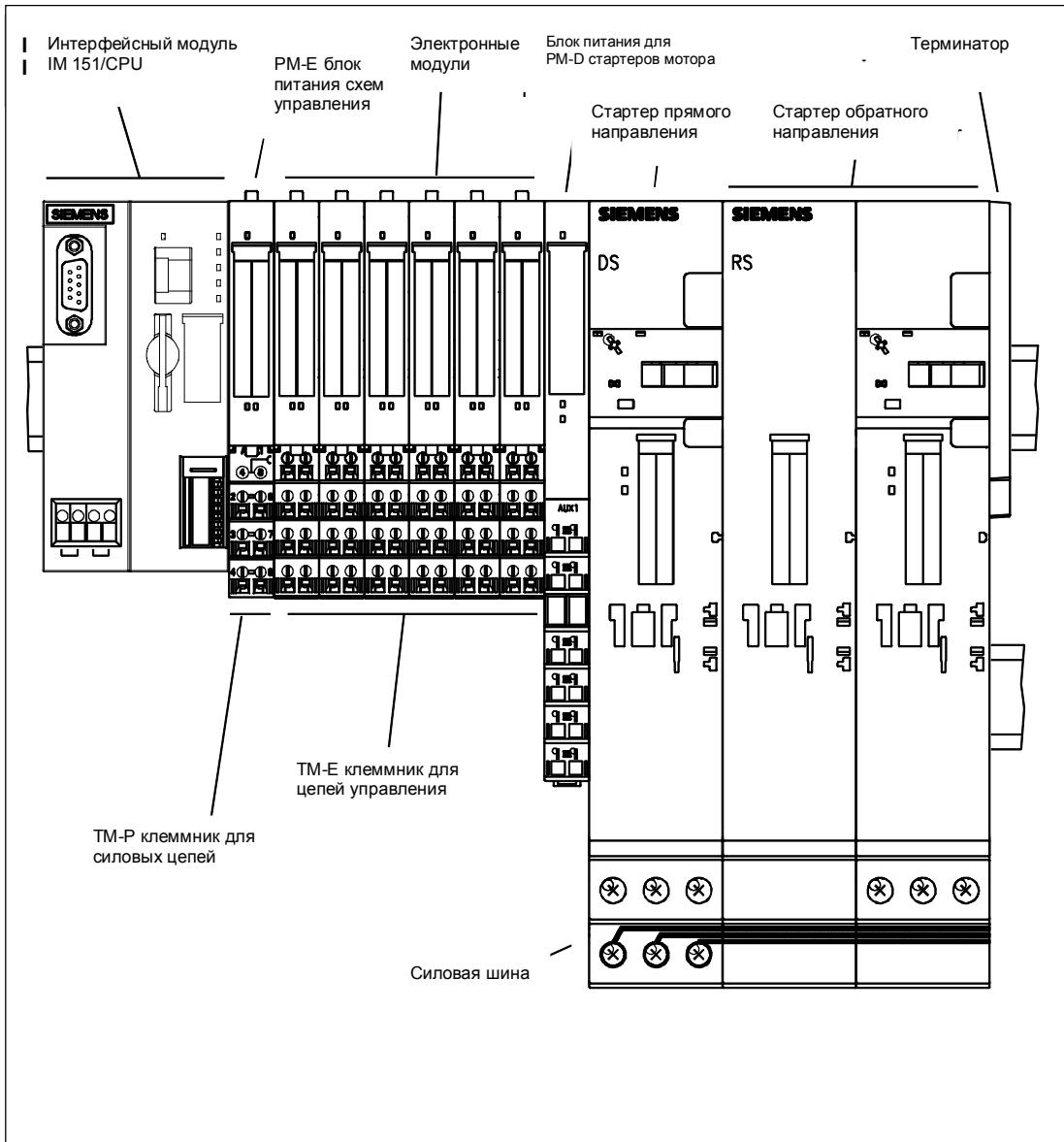


Рисунок 1-1 Вид распределенной системы ввода - вывода ET 200S с IM 151/CPU

## **Особенности IM 151/CPU по сравнению с другими модулями**

Интерфейсный модуль IM 151/CPU имеет следующие особенности:

- Интерфейсный модуль имеет функциональные возможности ПЛК (интегрированный ЦПУ с 24 Кб рабочей памяти и 40 Кб загрузочной РАМ-памяти).
- Интерфейсный модуль может иметь расширение до 63 модулей ввода - вывода семейства ET 200S.
- Интерфейсный модуль имеет переключатель режимов с положениями RUN-P, STOP и MRES.
- На передней панели интерфейсного модуля имеются 6 светодиодов, для индикации:
  - Ошибки ET 200S (SF)
  - Ошибки шины (BF)
  - Подача напряжения на электронные компоненты (ON)
  - Режим принудительного управления (FRCE)
  - Рабочий режим IM 151/CPU (RUN и STOP)
- Варианты для подключения к PROFIBUS-DP через RS485 и волоконно-оптические кабели (вариант FO)

### **Как конфигурируется ET 200S с IM 151/CPU?**

Чтобы сконфигурировать ET 200S с IM 151/CPU (создание конфигурации и назначение параметров), Вам потребуется утилита HWCONFIG, программного обеспечения STEP 7, версии 5.1. Более подробные сведения по конфигурированию ET 200S с IM 151/CPU Вы можете получить из Главы 4.1 этого руководства.

### **Как программируется IM 151/CPU?**

Чтобы запрограммировать IM 151/CPU, Вам необходимо программное обеспечение STEP 7, версии V 5.1. Вы можете найти инструкции STEP 7 для программирования IM 151/CPU в приложении B.

## 1.2 Путеводитель по руководствам ET 200S

**Вы используете следующие компоненты...**

Компоненты ET 200S описаны в различных пакетах руководств по ET 200S. Рисунок ниже показывает возможные конфигурации ET 200S и руководства, требуемые для них.

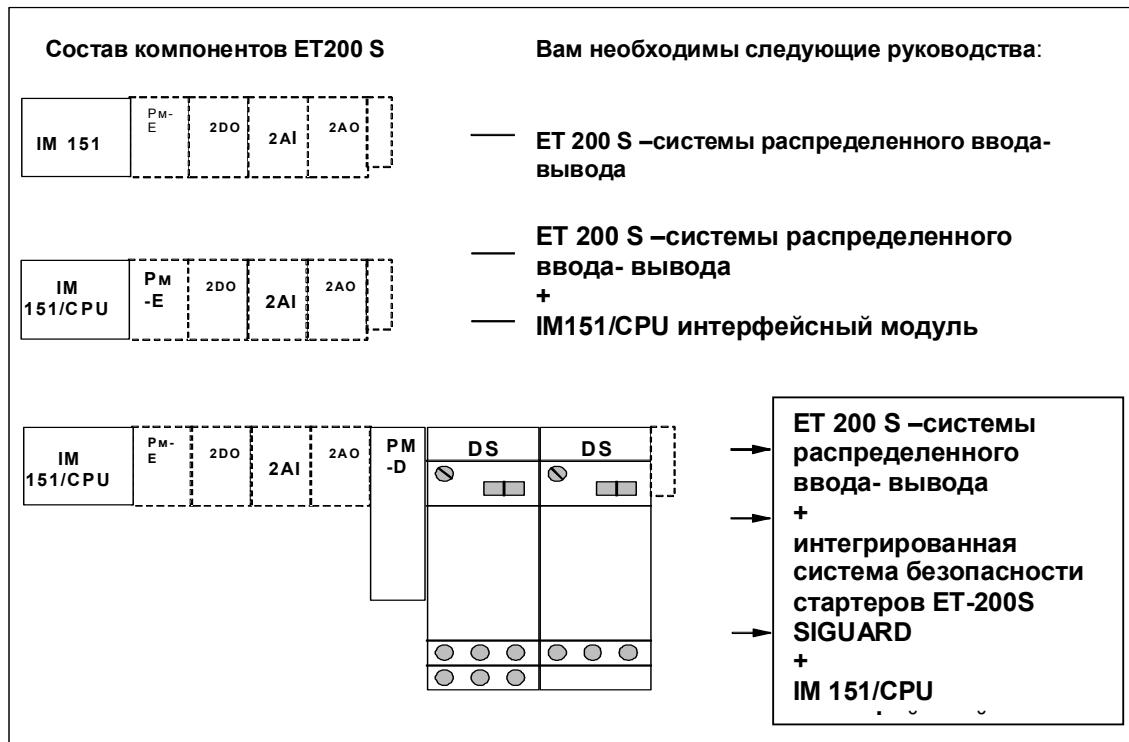


Рисунок 1-2 Компоненты и руководства, требуемые для них

### Где вы можете найти информацию?

Следующая таблица поможет Вам найти информацию, которая Вам потребуется. Она указывает к какому руководству Вы должны обратиться, и какая глава затрагивает тему, в которой Вы заинтересованы.

Таблица 1-1 Темы в пакете руководств по ET 200S

Содержание	Руководство			
	<i>ET 200S Распределен ная система ввода - вывода</i>	<i>Интерфейс- ный модуль IM 151/CPU</i>	<i>Пусковые двигатели (стартеры) ET 200S</i>	Глава/При ложение
Компоненты ET 200S	+			1.2
Компоненты пусковых двигателей ET 200S			+	1
Выбор конфигурации ET 200S	+			3
Опции конфигурации пусковых двигателей ET 200S			+	1
Установка ET 200S; задание адреса PROFIBUS	+			4
Установка пусковых двигателей ET 200S			+	2
Адресация IM 151/CPU		+		2
Конструкция и электрический монтаж ET 200S	+			5
ET 200S с IM 151/CPU в сети PROFIBUS		+		3
Комплектация и диагностика ET 200S	+			6
Комплектация и диагностика ET 200S с пусковыми двигателями			+	3
Ввод в действие и диагностика ET 200S с IM 151/CPU		+		4
Функции IM 151/CPU		+		5
Общие технические спецификации ET 200S (стандарты, удостоверения и сертификаты по EMC, условиям окружающей среды, и т.д.)	+			7
Технические спецификации интерфейсных модулей, клеммников, силовых и электронных модулей управления	+			8,9,10,11,12
Технические спецификации пусковых двигателей ET 200S			+	4
Общие технические спецификации IM 151/CPU		+		6
Встроенная система безопасности ET 200S SIGUARD			+	9
Заказные номера для ET 200S	+			Q
Заказные номера для пусковых двигателей ET 200S			+	Q
IM 151/CPU цикл и время разрешения		+		7
Конфигурация и назначение параметров для IM 151/CPU		+		Q
Список инструкций для STEP 7		+		B
Времена выполнения для SFC		+		C
Глоссарий	+			Glossary

# 2

## Адресация

### Принцип обмена данными между DP- мастером и ET 200S

Эта глава содержит информацию относительно адресации модулей ввода - вывода и обмена данными между DP- мастером и IM 151/CPU.

Следующие варианты возможны для адресации модулей ввода - вывода:

- Распределение адресного пространства по установочной позиции:

Распределение адресов по установочной позиции – это форма адресации, при которой STEP 7 задает начальный адрес для каждого модуля в соответствии с номером посадочного места (слота), в который он установлен.

- Пользовательское распределение адресного пространства:

Вы можете задавать для каждого модуля любой адрес в пределах допустимой области адресов для IM 151/CPU.

Информация относительно адресации IM 151/CPU на PROFIBUS-DP, см. Раздел 3.2.

### В этой главе

Раздел	Содержание	Страница
2.1	Адресация по установочной позиции	2-2
2.2	Адресация, определяемая пользователем	2-4
2.3	Обмен данными с DP-мастером	2-5
2.4	Доступ к промежуточной памяти в IM 151/CPU	2-7

## 2.1 Адресация по установочной позиции

### Распределение адресов по установочной позиции

При распределении адресного пространства по установочной позиции (адресация по умолчанию), за каждым номером посадочного места в модуле закреплена определенная область адресов IM 151/CPU.

В зависимости от типа модуля ввода - вывода, адреса могут быть цифровые или аналоговые (см. рисунок 2-1). Задание адреса не фиксировано и может быть изменено, но в пределах определенных областей адресного пространства.



Рисунок 2-1 Структура распределения адресного пространства

### Назначение посадочных мест

Рисунок ниже показывает конфигурацию ET 200S с цифровыми электронными модулями, аналоговыми электронными модулями, связанными с процессом модулями и номерами установочных позиций.

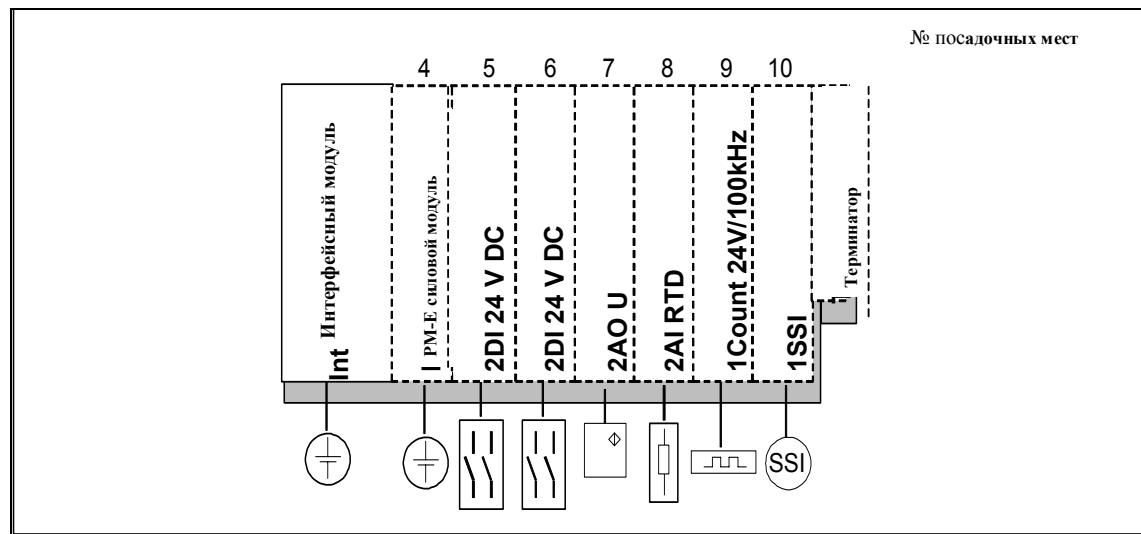


Рисунок 2-2 Установочные позиции на ET 200S

## Назначение адресов

При назначении адресов в зависимости от номера посадочного места, 1 байт зарезервирован для цифровых входов - выходов, и 16 байт зарезервированы для аналоговых входов - выходов в адресной области IM 151/CPU для каждого модуля ввода - вывода (максимум 63).

Таблица ниже показывает назначение конкретного начального адреса для аналоговых и цифровых модулей, в зависимости от номера установочного места. Адресные области модулей вводов - выходов "видимы" только для IM 151/CPU в ET 200S, но не для DP-мастера. DP-мастер не имеет прямого доступа к модулям ввода - вывода.

Таблица 2-1

Адреса модулей ввода – вывода ET 200S

Резервирование адресной области	Номер установочного места (слота)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	...	66
Цифровые модули/ стартеры	IM 151/CPU	—	—	1	2	3	4	...	62	
Аналоговые модули, связанные с процессом модули		—	—	с 272 по 287	с 288 по 303	с 304 по 319	с 320 по 335	...	с 1248 по 1263	
Силовые модули		256	272	288	304	320	—	—	1248	

Не назначенные адреса при адресации по-умолчанию в диапазоне от 64 до 127 имеют области отображения процесса и могут использоваться, в программе пользователя.

Если 2 бита в байте уже заняты цифровым модулем, остающиеся 6 бит не могут быть задействованы пользователем по его усмотрению (например биты от 1.4 до 1.7 на рисунке 2-3).

Байты в адресном пространстве, которые не используются модулями, Вы можете использовать любым способом, которым Вы пожелаете в вашей пользовательской программе. В конфигурации на рисунке 2-3, например, байты 2 и 3 могут использоваться, по вашему усмотрению

## Пример назначения адреса для модулей ввода - вывода по установочному месту

Рисунок ниже иллюстрирует образец конфигурации ET 200S, показывая пример распределения адресов для модулей ввода - вывода. Адреса для модулей ввода - вывода заданы по установочному месту.

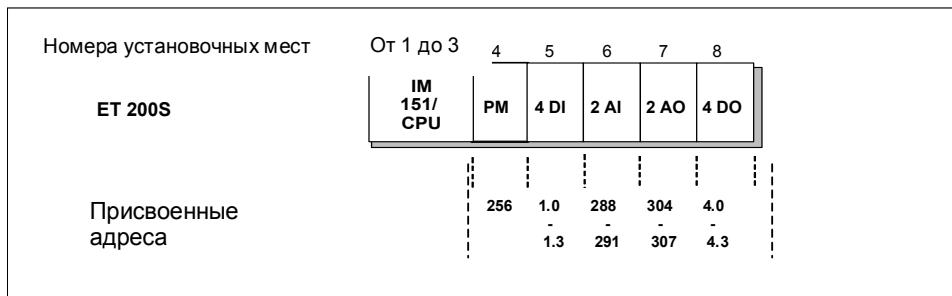


Рисунок 2-3 Пример назначения адреса для модулей ввода - вывода  
ET 200 S Интерфейсный модуль IM 151 / CPU  
A5E00058783-01

## 2.2 Адресация , определяемая пользователем

### Определяемое пользователем распределение адресного пространства

Определяемое пользователем распределение адресного пространства означает, что Вы можете выбирать с шагом 1 байт независимые друг от друга адреса в пределах диапазона от 0 до 1535:

- Адреса модулей входов
- Адреса модулей выходов

Адреса от 0 до 127 имеют области отображения процесса. Назначение адресов производится вSTEP 7. Когда Вы делаете это, то определяете начальный адрес модуля, от которого зависят все адреса данного модуля.

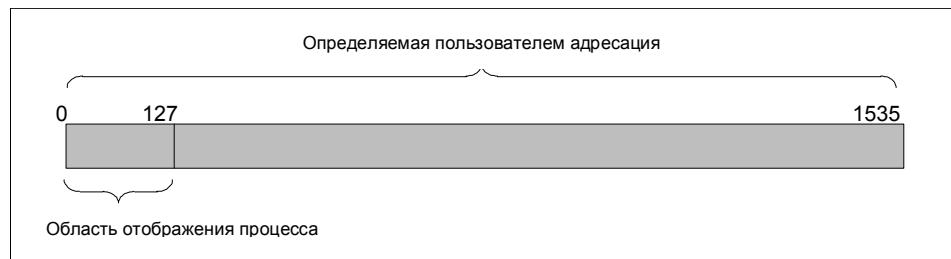


рисунок 2-4 Структура адресной области для определяемой пользователем адресации

### Замечание

Побитная адресация невозможна при задании адресного пространства пользователем и сжатие цифровых каналов более не поддерживается. Более невозможно сжатие адресного пространства.

### Преимущества

Преимущества определенного пользователем распределения адресного пространства:

- Оптимальное использование доступных адресных областей, без получения "промежутков" в назначении адресов .
- При создании стандартного программного обеспечения, Вы можете определить адреса, которые являются независимыми от конфигурации станции ET 200S.

## 2.3 Обмен данными с DP- мастером

### Передача данных пользователя через промежуточную память

Пользовательские данные размещаются в промежуточной памяти IM 151/CPU. Эта промежуточная память всегда используется, когда пользовательские данные передаются между IM 151/CPU и DP- мастером. Промежуточная память состоит максимум из 32 адресных областей.

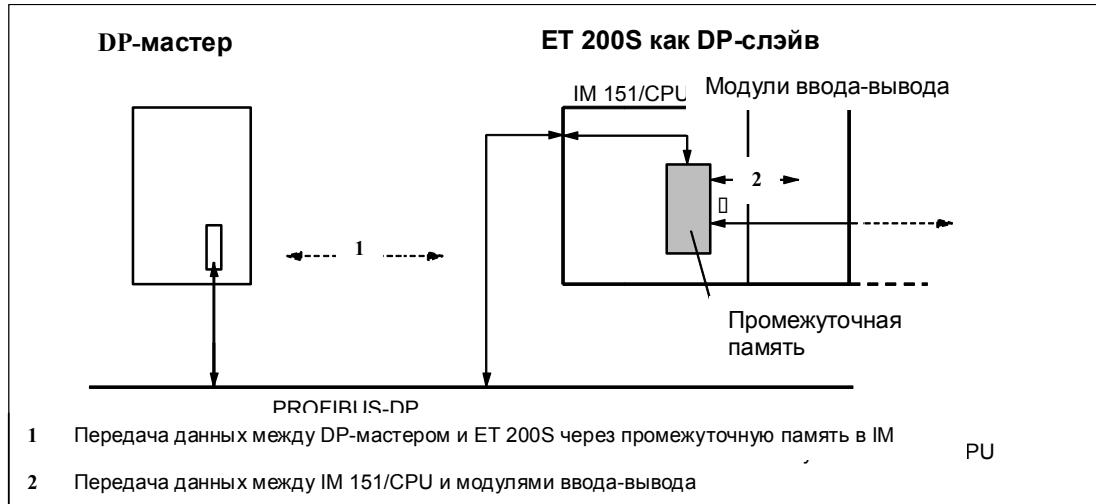


Рисунок 2-5 Принцип передачи данных между DP -мастером и ET 200S с помощью IM 151/CPU

### **Адресные области для обмена пользовательскими данными с DP- мастером**

ET 200S предоставляет для PROFIBUS-DP максимум- 64 байта входных данных и 64 байта выходных данных. Эти данные могут быть адресованы через промежуточную память IM 151/CPU - всего до 32 адресных областей.

Адресная область содержит максимум 32 байта. Максимум 64 байта доступны для данных выхода и входа.

Области адреса начинаются со 128 по умолчанию. Данные вводятся без промежутков с адреса 128.

Таблица 2-2      Примеры максимальной конфигурации

	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4
Адресная область входов Байт на адресную область	16 4	2 32	16 4	0 0
Адресная область выходов Байт на адресную область	16 4	2 32	16 2	32 2
Общее количество номеров адресных областей Общее количество номеров байт для входов Общее количество номеров байт для выходов	<b>32</b>  <b>64</b>  <b>64</b>	4  <b>64</b>  <b>64</b>	<b>32</b>  <b>64</b>  32	<b>32</b>  0  <b>64</b>

### **Последовательность данных**

Вы определяете последовательность данных как байт, слово, или непрерывная последовательность в адресной области. Последовательность может составлять до 32 байт/16 слов в адресной области.

### **Диагностический адрес DP в STEP 7**

Когда ET 200S - сконфигурирован с помощью STEP 7, устанавливается диагностический адрес. ET 200S получает информацию относительно статуса DP мастера или о прерывании шины через этот диагностический адрес (см. Раздел 4.5). При работе DP-слэйва диагностический адрес по умолчанию - 1534.

## 2.4 Доступ к промежуточной памяти в IM 151/CPU

### Доступ в пользовательской программе

Следующая таблица показывает Вам, как обращаться к промежуточной памяти в ET 200S из пользовательской программы:

Таблица 2–3 Доступ к адресному пространству

Доступ, зависящий от последовательности данных	Следующее применяется
1–, 2– или 4– байтовая последовательность данных с инструкциями загрузки/передачи	<p>Все области, параметризованные с « unity» последовательностью могут быть доступны. Вы можете адресовать максимум 64 байта входных данных, использующих загрузочные инструкции и максимум 64 байта выходных данных, использующих инструкции передачи (L PIB/PW/PID; T PQB/PQW/PQD; см. также Приложение В).</p> <p>Последовательность данных для адресации слова - 2 байта; для двойного слова - 4 байта.</p> <p>Доступ также возможен через области отображения процесса.</p>
от 1 до 32 байтовая последовательность данных на PROFIBUS-DP с SFC 14 и SFC15	<p>Если Вы хотите обратиться к данным в промежуточной памяти, Вы должны читать входные данные с помощью SFC 14 "DPRD_DAT" и писать выходные данные с помощью SFC 15 "DPWR_DAT". Эти SFC имеют последовательность данных от 1 до 32 байтов.</p> <p>Вы можете только копировать входные данные, читаемые с помощью SFC 14 как блок от 1 до 32 байтов в меркерную область памяти, где, например, Вы сможете оценить отдельные данные с помощью команд «A M x.y.». Вы можете также передать только один блок от 1 до 32 байт как выходные данные с помощью SFC 15 (см. также руководство «Системные и Стандартные Функции»).</p> <p>Если Вы обращаетесь к областям с последовательностью " whole length ", длина в вызове SFC должна соответствовать длине параметризованных областей.</p>

### Доступ к свободным областям в отображении процесса

Если Вы обращаетесь к доступным, но не сконфигурированным областям отображения процесса, не будет совершено никаких ошибок отображения процесса. Поэтому вы можете использовать как меркеры входы и выходы в областях отображения процесса, которым не поставлены в соответствие модули ввода - вывода

## Правила для распределения адресного пространства

При распределении адресов для ET 200S с IM 151/CPU вы должны соблюдать следующие правила:

- Назначение адресных областей:
- входные данные для ET 200S - **всегда** являются выходными данными для DP -мастера
- выходные данные для ET 200S - **всегда** являются входными данными для DP- мастера
- Вы обращаетесь к данным в пользовательской программе, используя инструкции загрузки/передачи или SFC 14 и 15.
- длина, размерность и последовательность связанных адресных областей для DP -мастера и DP- слэйва должны быть идентичны.
- Адреса для мастера и слэйва могут быть различны в промежуточной памяти (взаимно-независимые логические области адреса ввода – вывода в мастере и слэйве CPU).

Когда IM 151/CPU сконфигурирован с помощью STEP 7 для работы с S5 или в системах производства других фирм, ясно, что назначаются только логические адреса в пределах CPU слэйва. Тогда адреса в системе мастера назначаются ,используя определенный инструмент конфигурации системы мастера.

Таблица 2-4                   Интерфейс адресации в STEP 7 V5.1 (пример)

	Режим	Мастер		PROFIBUS-DP Партнёр		Параметры		
		Ввод/ вывод	Адрес	Ввод/ Вывод	Адрес	Длина	Едини- ца	Последователь- ность
1	MS	Q	200	I	128	4	Byte	Unit
2	MS	Q	300	I	132	8	Byte	Total length
3	MS	I	700	Q	128	4	Word	Unit
4	MS	I	50	Q	136	4	Byte	Unit
	MS: Master slave	Области адресов в IM 151/CPU		Области адресов в DP- мастере CPU		Эти параметры области адреса должны быть идентичными для DP-Мастера и для IM 151/CPU		

## Интерфейс адресации в STEP 7

Таблица 2-4 иллюстрирует принципы распределения адресов. Вы также найдете эту таблицу в интерфейсе STEP 7. Вы должны установить режим "MS" (для мастер/слэйва) или "DX" (прямая связь) в STEP 7 (см. Раздел 3.5).

### **Значения адресных областей , установленные по умолчанию**

Если, при конфигурировании ET 200S, Вы не параметрируете никакие области адресов для обмена данными с DP- мастером, ET 200S начинает работать в PROFIBUS-DP с адресными областями , установленными по умолчанию .

Адресные области , установленные по умолчанию :

- 16 слов данных входов; последовательность -unit (то есть слов)
- 16 выходных слов данных; последовательность - unit (то есть слов)

Если IM 151/CPU сконфигурирован для автономной работы (рабочий режим "вне DP "), задание адресных областей по-умолчанию отсутствует, потому что промежуточная память не конфигурируется при автономной работе.

### **Типовая Программа**

Ниже Вы увидите типовую программу для обмена данных между DP- мастером и DP- слэйвом.

Вы сможете найти адреса в таблице 2-4.

SFC 14 и 15 вызываются с указанием логического адреса в шестнадцатеричном формате.

<b>В IM 151/CPU</b>			
<b>Предварительная обработка данных в DP -слэйве:</b>			
L 2		Загрузка числа 2 и	
T MB 6		Запись его в меркерный байт 6.	
L IB 0		Загрузка входного байта 0 и	
T MB 7		Запись его в меркерный байт 7	
<b>Отправка данных DP-мастерау</b>			
L MW 6		Загрузка меркерного слова 6 и	
T PQW 136		Передача его периферийному выходному слову 136	
<b>В DP-мастере CPU</b>			
<b>Постпроцесс получения данных в DP-мастере:</b>			
L PIB 50		Загрузка периферийного входного байта 50 и	
T MB 60		Запись его в меркерный байт 60.	
L PIB 51		Загрузка периферийного входного байта 51 и	
L B#16#3		Загрузка байтовой константы 3;	
+ I		Сложение данных как целых чисел и	
T MB 61		Запись его в меркерный байт 61	
<b>Предварительная обработка данных в DP- мастере:</b>			
L 10		Загрузка числа 10 и	
+ 3		Сложение с числом 3,	
T MB 67		Запись его в меркерный байт 67	
<b>Передача данных (байты памяти от 60 до 67) DP-слэйву:</b>			
CALL SFC 15		Вызов системной функции 15:	
LADDR: = W#16#12C		Запись данных области выходных адресов от адреса 300	
RECORD: = P#M60.0 Byte8		(12С шестнадцатеричный код) с длиной 8 байт ,начиная с	
RET_VAL: =MW 22		меркерного байта 60.	
<b>В IM 151/CPU</b>			
<b>Получение данных от DP- мастера (находящиеся в МВ от 30 до 37):</b>			
CALL SFC 14		Вызов системной функции14:	
LADDR: = W#16#84		Запись данных области входных адресов от 132 (84 -	
RET_VAL: =MW 20		шестнадцатеричный код) с длиной 8 байт ,начиная с	
RECORD: =P#M30.0 Byte8		меркерного байта 30.	
<b>Постпроцесс получил данные:</b>			
L MB 30		Загрузить меркерный байт 30	
L MB 37		Загрузить меркерный байт 37	
+ I		Сложить значения как тип данных целого числа и	
T MW 100		Запись результата в меркерное слово 100.	

### Передача данных пользователя в режиме STOP

Пользовательские данные в промежуточной памяти обрабатываются по-разному в зависимости от того, DP -мастер или DP-слейв (IM 151/CPU) входит в режим STOP.

- Если IM 151/CPU входит в режим STOP: данные в промежуточной памяти (выходы только со стороны слэйва) IM 151/CPU устанавливаются в "0"; то есть DP- мастер или получатель по прямой связи получают "0".
- Если DP-мастер входит в режим STOP: текущие данные в промежуточной памяти IM 151/CPU (входы в слэйве, выходы в мастере) сохранены и могут быть прочитаны в пользовательской программе IM 151/CPU.

# 3

## ET 200S в сети PROFIBUS

### Введение

Вы можете устанавливать ET 200S с IM 151/CPU как узел в сети PROFIBUS. Эта глава содержит описание типичной конфигурации сети с ET 200S и IM 151/CPU. Здесь также описывается, какие функции могут быть выполнены на ET 200S с помощью программатора или панели оператора и возможности непосредственного подключения.

### Краткий обзор главы

Раздел	Содержание	Страница
3.1	ET 200S в сети PROFIBUS	3–2
3.2	Установка адреса PROFIBUS	3–5
3.3	Компоненты сети	3–7
3.4	Функции программатора / панели оператора	3–9
3.5	Прямое подключение	3–10

### Дополнительная информация

Более подробно структура сетей описана в руководстве для DP -мастера.

### Подключение волоконно-оптических кабелей к IM 151/CPU FO

Вы можете найти информацию относительно соединения волоконно-оптических кабелей с IM 151/CPU FO в руководстве на *Устройства распределенного ввода - вывода ET 200S* в главе *Монтаж и подключение*. Информация, которую она содержит для IM 151 FO, также соответствует и IM 151/CPU FO.

### 3.1 ET 200S в сети PROFIBUS

#### Структура сети PROFIBUS

Рисунок ниже иллюстрирует базовую структуру PROFIBUS сети с одним DP- мастером и несколькою DP-слэйвами.

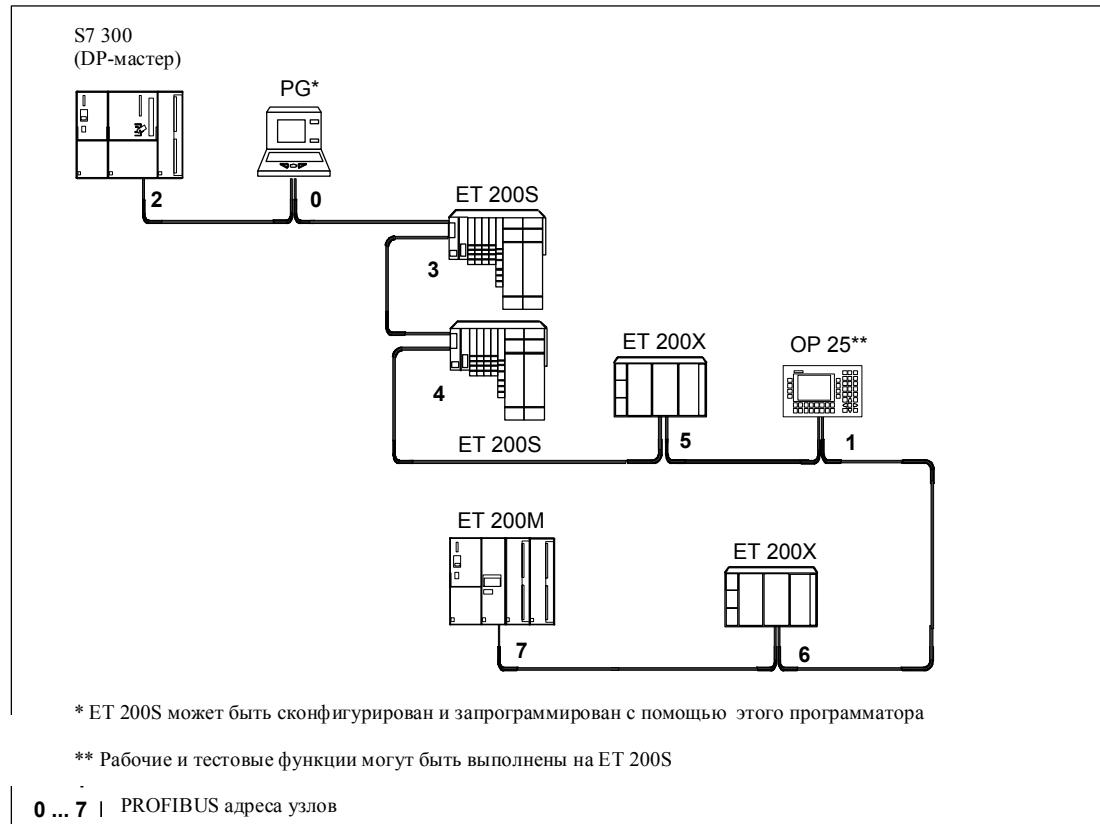


Рисунок 3-1 Пример PROFIBUS сети

#### Требования к аппаратным средствам программаторов/панелей оператора для доступа к ET 200s

Для доступа к IM 151/CPU с программатором или панели оператора , они должны соответствовать следующим требованиям:

- Должен быть встроенный интерфейс PROFIBUS-DP или DP- карта; или
- Должен быть встроенный интерфейс MPI или MPI карта.

## Доступ к ET 200S

IM 151/CPU - пассивный узел шины. Программы и конфигурация IM 151/CPU могут быть переданы в IM151/CPU, с помощью "загрузки PLC" с программатора в SIMATIC Менеджере. Все остальные диагностические и тестовые функции также возможны с использованием программатора.

Если устройство программирования является единственным активным узлом шины, это должно быть установлено заранее в SIMATIC Менеджере, с помощью команды меню "Задание PG/PC интерфейса" (см. Раздел 3.4).

Однако, Вы можете устанавливать OP/OS (панели оператора/ операторской станции) как установленные компоненты PROFIBUS сети для рабочих и тестовых функций.

Вы не можете обратиться к ET 200S от больше чем пяти устройств одновременно:

- одно подключение зарезервировано для устройства программирования.
- одно подключение зарезервировано для панели оператора/ операторской станции.
- 3 подключения доступны по желанию как для устройств программирования, панелей оператора/ операторских станций, так и для CPU.

Рекомендуется задавать PROFIBUS адреса для программаторов и панелей операторов , так же как и для других узлов сети в соответствии с рисунком 3-1.

## Максимальный объем передачи данных с помощью соединительного кабеля устройства программирования,

Используя соединительный кабель устройства программирования, Вы можете получить максимальный объем передачи данных - 1.5 Мбод.

### Примеры для связи программатора или панели оператора с ET 200S

- Программатор или панель оператора подключаются как к интерфейсу PROFIBUS-DP DP- мастера, так и может быть связано точно также с любой другой станцией в DP- сети, включая ET 200S.

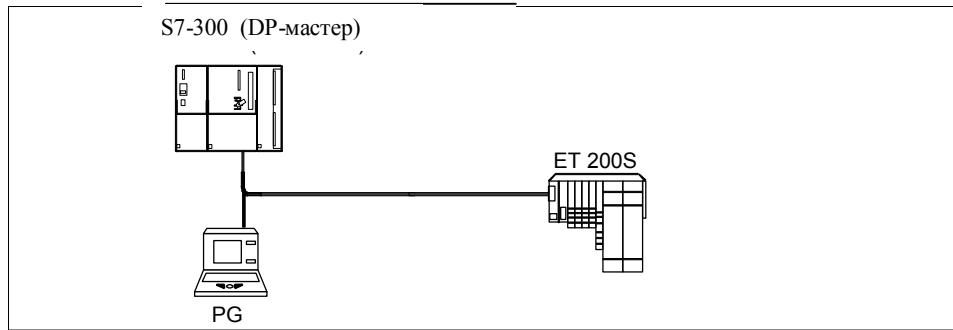


Рисунок 3-2 Доступ PG/OP к ET 200S через интерфейс DP в DP-мастере

- Программатор подключен к ET 200S автономно для ввода в действие (подключение ET 200S к PROFIBUS- сети после отладки).

**Обратите внимание:** Должны быть сделаны специальные установки в STEP 7 для автономной работы ET 200S с IM 151/CPU, если нет другого активного PROFIBUS-узла на шине, кроме устройства программирования (см. Раздел 3.4).

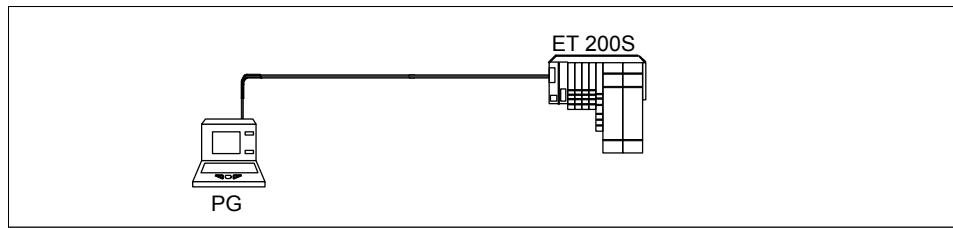


Рисунок 3-3 Автономное подключение устройства программирования к ET 200S

- Устройство программирования может также быть прямым DP- узлом, хотя для такого подключения через соединительный кабель программатора - не допустима с скорость передачи 12 Мбит/с.

## 3.2 Установка адреса PROFIBUS

### Особенности

Задание PROFIBUS адреса определяет адрес по которому IM 151/CPU к нему идет обращение через PROFIBUS-DP.

### Предпосылки

- Адрес PROFIBUS-DP для IM 151/CPU установлен через DIP -переключатели. Набор DIP- переключателей находится на передней панели модуля.
- Допустимые адреса PROFIBUS-DP - от 1 до 125.  
Если Вы устанавливаете недопустимый адрес, IM 151/CPU не будет запускаться. Это может произойти при задании адреса PROFIBUS для данного модуля - 126.
- Каждый адрес может быть установлен на PROFIBUS-DP только один раз .
- Адрес PROFIBUS сконфигурированный в STEP 7, должен быть идентичен установкам DIP-переключателей.  
Если установка не соответствует, IM 151/CPU не будет запускаться. Это может быть исправлено в PROFIBUS -системе набором соответствующего адреса на DIP - переключателе.
- При запуске без конфигурации STEP 7, допустима только установка на DIP - переключателе.

## Установка адреса PROFIBUS

DIP-переключатель имеет 2 функции:

- Переключатели 1-7:

используются, чтобы установить адреса PROFIBUS: 1-125.

- Переключатель 8:

Если IM 151/CPU - не сконфигурирован, вы можете использовать этот переключатель выбора режима работы: автономного или в качестве DP - слэйва в случае запуска по-умолчанию.

ON: автономная работа

OFF: DP- слейв

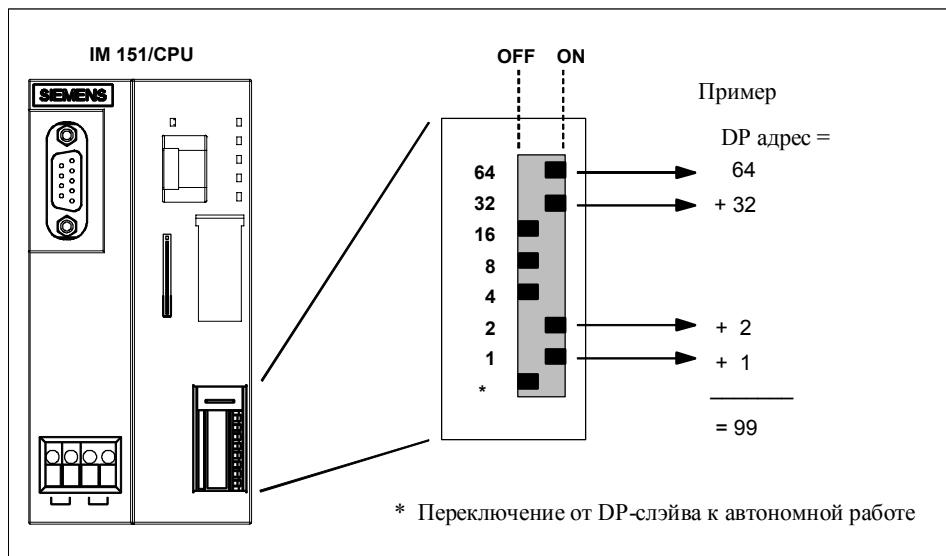


Рисунок 3-4 Задание адреса PROFIBUS

## Изменение PROFIBUS-DP

Вы изменяете адрес PROFIBUS-DP точно так же, как вы устанавливаете его. Любые изменения, адреса PROFIBUS-DP вступают в силу для ET 200S после включения интерфейсного модуля.

Адрес PROFIBUS сконфигурированный в STEP 7, должен быть идентичным установке DIP- переключателя. Чтобы гарантировать соответствие измененных адресов, существующая конфигурация в STEP 7 должна быть соответственно изменена.

### 3.3 Компоненты сети

Чтобы подключить ET 200S к PROFIBUS-DP сети, вам понадобятся следующие компоненты сети:

Таблица 3-1

Цель	Компоненты Сети	Заказные номера
Установить сеть	Кабели (например, 2-проводный экранированный или простой 5-проводный)	6XV1 830-0AH10 (2-проводный) 6XV1 830-0BH10 (2-проводный с заземленным экраном ) 6XV1 830-3CH10 (2-проводный для каскадного подключения) 6XV1 830-3BH10 (барабанный кабель) 6XV1 830-3AH10 (кабель прямого подключения) 6ES7 194-1LY00-0AA0-Z (5-жильный с PVC - изоляцией) 6ES7 194-1LY10-0AA0-Z (5-жильный; маслостойкий , устойчивый к деформациям, условно устойчив к сварке , с PUR - изоляцией)
Подключить устройство программирования и ET 200S к PROFIBUS-DP сети.	Шинный соединитель без гнезда устройства программирования (до 12 Мбайт/с)	6ES7 972-0BA10-0XA0 (С прямым разъемом кабеля) 6ES7 972-0BA10-0XA0 (с наклонным разъемом кабеля)
Создавать двойное подключение - для устройства программирования и DP мастера к PROFIBUS-DP сети, например - через интерфейс DP (см. Рисунок 3-5)	Шинный соединитель с гнездом устройства программирования (до 12 Мбайт/с)	6ES7 972-0BB10-0XA0 (С наклонной убывающей кабельной единицей) 6ES7 972-0BB40-0XA0 ( С прямой убывающей кабельной единицей)
Соединить гнездо устройства программирования с шинным соединителем	Соединительный кабель устройства программирования (до 1.5 Мбайт/с)	6ES7 901-4BD00-0XA0

### Пример использования компонентов сети

Рисунок ниже показывает пример Рисунка 3-2 с использованием компонентов сети.

Соединение кабеля шины к шинному соединителю описано в документации

« Информация об изделии» на шинный соединитель.

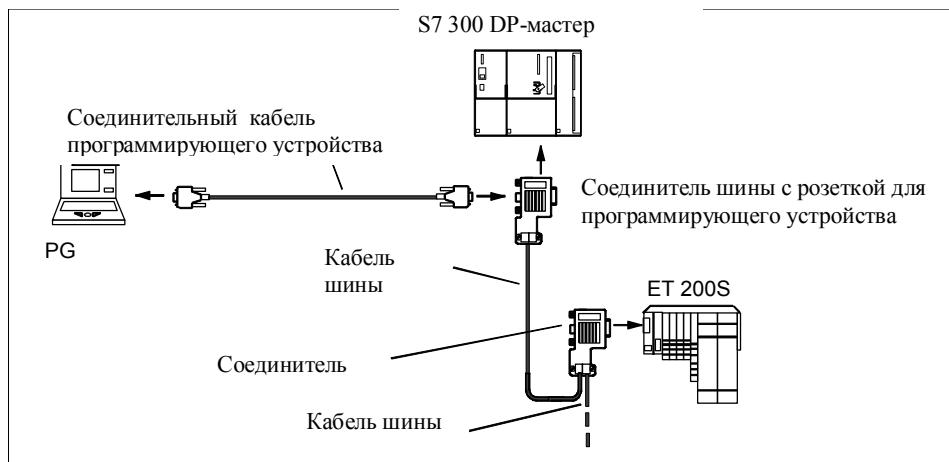


Рисунок 3-5 Соединение DP-сети

### Соединение IM 151/CPU FO

Вы можете найти информацию относительно подключения и монтажа волоконно-оптических кабелей в главе по подключениям и монтажу в *Руководстве на устройство распределенного ввода - вывода ET 200S*.

### 3.4

### Функции программатора /панели оператора

Вы можете использовать устройство программирования:

- Чтобы конфигурировать IM 151/CPU с модулями ET 200S и запускать их в работу в сети PROFIBUS-DP
- Чтобы программировать CPU входящий в IM 151/CPU
- Чтобы выполнять тестовые функции типа "Monitor/Modify Variables" и "Program Status"
- Чтобы показывать состояние модуля (то есть для его CPU составляющей, например, Вы можете просмотреть использование загрузочной и рабочей памяти, содержание стеков и диагностического буфера)

Вы можете использовать ОР:

- Чтобы работать и тестировать

Вы найдете детальное описание функций в on-line системе помощи *STEP 7*.

### **Работа ET 200S в автономном режиме с устройством программирования - требуемые предустановки в STEP 7**

Если вы соединяете ET 200S с устройством программирования в автономном режиме, Вы должны определить установку для интерфейса устройства программирования в *STEP7* для выполнения сетевых функций на IM 151/CPU (например, загрузка конфигурации или пользовательской программы в IM 151/CPU, или считывание информации с IM 151/CPU). Действуйте следующим образом:

1. В *STEP 7*, выберите инструмент " установка Интерфейса PG/PC " (**START > STEP 7 > Setting the PG/PC Interface**).
2. Установите интерфейс вашего устройства программирования для PROFIBUS.
3. Вызовите свойства сети PROFIBUS.
4. Установите свойства так, чтобы устройство программирования/PC было единственным активным мастером на шине.

**Обратите внимание:** Когда Вы работаете с ET 200S в автономном режиме, и устройство программирования/PC не установлено как единственный мастер, диалоговая связь с IM 151/CPU не возможна.

Если Вы впоследствии конфигурируете DP мастера для сети и хотите войти в сеть, Вы должны отменить эти назначения; дополнительные функции безопасности должны быть активизированы против ошибок шины.

### 3.5 Прямое подключение

Вы можете конфигурировать IM 151/CPU как интеллектуальный слэйв с помощью *STEP 7 V 5.1* для прямой связи. Прямое подключение - это специальное соединение между узлами PROFIBUS-DP.

#### Принцип

Прямая связь характерна тем, что узлы PROFIBUS-DP определяют, какие данные DP-слэйв посыпает назад его DP-мастера. Используя эту функцию, этот модуль может получать непосредственный доступ к измененным входным данным удаленных DP-слэйвов.

При конфигурации в *STEP 7*, Вы устанавливаете через соответствующие адреса ввода - вывода область адреса получателя, в которой должны читаться требуемые данные отправителя.

#### Пример

Рисунок 3-6 дает Вам пример возможного конфигурирования прямой связи в *STEP 7 V 5.1* с IM 151/CPU. Другие DP-слэйвы здесь могут быть только отправителями.

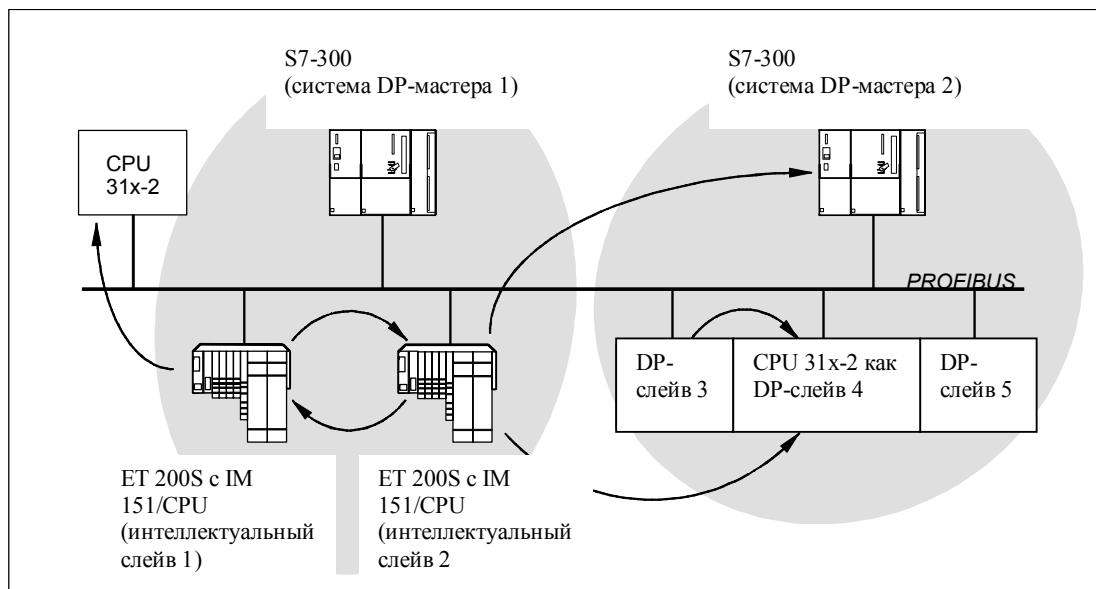


Рисунок 3-6 Прямая Связь с IM 151/CPU

## Функциональные возможности в прямой связи

IM 151/CPU предлагает следующие функциональные возможности в прямой связи:

- Пассивный отправитель:

Когда запрошенный DP- мастером IM 151/CPU, в качестве DP-слейва, посыпает выходные области отображения, сконфигурированные для прямой связи в структуре широкого вещания ко всем узлам шины. Получатель фильтрует необходимые ему данные из общей структуры данных посылки широкого вещания.

- Получатель:

Фильтрует данные (от 1 до 32 байт) из посылки широковещания максимум для 8 отправителей сконфигурированных посредством STEP 7 как участники для прямой связи. Возможен приём одной посылки на один передатчик.

### Примечание

Загрузка системы увеличивается с числом сконфигурированных получателей. Полная загрузка системы определена как умножающий коэффициент для времени выполнения отдельных команд

## Диагностика в прямой связи

Только результаты контроля связи могут использоваться в диагностике DP-слейвов сконфигурированных для прямой связи, потому что диагностические сообщения DP-слейвов –«слушателей» передаются DP-мастеру.

Асинхронный блок OB 86 вызывается в случае отказа станции и отсоединения. Если к данным обращаются в течение отказа станции отправителя, обнаруживается ошибка доступа ввода - вывода и OB 122 вызывается. Только идентификаторы "включенный модуль" и "модуль доступен" могут отображаться в данных состояния модуля.

Diese Seite ist eine**Vakat**-Seite, die an das Ende eines Kapitels mit ungerader Seitennummer angehängt wird.

# 4

## Ввод в действие и диагностика

### Конфигурирование IM 151/CPU с помощью STEP 7

В этой главе описывается, как сконфигурировать ET 200S для IM 151/CPU с помощью STEP 7.

### Сброс памяти IM 151/CPU

В некоторых случаях Вы должны произвести сброс памяти CPU IM 151/CPU. Эта глава описывает эти ситуации и процедуру сброса памяти в CPU IM 151/CPU.

### Диагностические опции

Распределенная система ввода - вывода ET 200S спроектирована так, чтобы сделать ввод в действие и работу с ней как можно проще. Если, несмотря на это, произошла неисправность или ошибка, Вы можете анализировать это, используя светодиоды, диагностику слэйва и диагностические опции в STEP 7.

### Оценка прерывания

Чтобы помочь вам оценить **прерывания** ET 200S, мы исследуем различие между ними и прерываниями S7/M7 DP- мастера и других DP-мастеров.

### Обзор главы

В разделе	Содержание	Страница
4.1	Конфигурирование IM 151/CPU	4–2
4.2	Сброс памяти IM 151/CPU	4–4
4.3	Ввод в действие и запуск ET 200S	4–7
4.4	Диагностика с использованием светодиодов	4–9
4.5	Диагностика через диагностический адрес с помощью STEP 7	4–11
4.6	Диагностика слэйва	4–14
4.7	Список состояния системы (SSL)	4–24

## 4.1 Конфигурирование IM 151/CPU

Интерфейсный модуль IM 151/CPU можно сконфигурировать как DP-слэйв или как автономный модуль.

IM 151/CPU предоставлен пользователю в *STEP 7* как модуль S7-300, который всегда создается только вместе со стойкой в станции S7-300. Точно так же модуль может быть удален только со стойкой!

Стойки расширения не могут быть подключены к станции S7-300, которая содержит IM151/CPU. IM 151/CPU устанавливается на позицию 2 и обозначается как DP-субмодуль. Эта конфигурация применяется как для варианта с RS 485 , так и для волоконно-оптической связи. Устанавливаемые модули могут быть сконфигурированы с установочного места 4.

Доступны следующие опции конфигурации:

Таблица 4-1 Инструменты конфигурации

Среда конфигурации	Инструмент конфигурации	Конфигурируемый рабочий режим
SIMATIC S7	STEP 7 (HWCONFIG) версии V5.1	<ul style="list-style-type: none"><li>Автономный</li><li>IM 151/CPU как слэйв S7</li></ul>
SIMATIC S5	COM PROFIBUS	Полностью сконфигурированный и запрограммированный IM 151/CPU, вставляется как стандартный интеллектуальный слэйв в COM PROFIBUS
Системы других производителей	Инструмент других производителей	Полностью сконфигурированный и запрограммированный IM 151/CPU, вставляется как стандартный интеллектуальный слэйв в системах других производителей.

### Предпосылка

*STEP 7* ( V 5.1) должен быть открыт и в *STEP 7* вызван SIMATIC Менеджер.

## Процедура

Действуйте следующим образом:

1. Сконфигурируйте ET 200S (с IM 151/CPU) как станцию S7-300.
  - Создайте новую станцию типа **S7-300** команда меню (**Insert - Station**).
  - Откройте окно конфигурации аппаратных средств для этой станции.
  - В окне "Hardware Catalog", выберите папку PROFIBUS-DP/ET 200S/IM 151/CPU.
  - Переместите объект M 151/CPU в пустое окно станции.
  - Сконфигурируйте ET 200S с требуемыми модулями ввода - вывода.
  - Сохраните станцию (то есть ET 200S).
2. Сконфигурируйте DP-мастер (то есть, CPU с встроенным интерфейсом PROFIBUS-DP или CP 342-5 с интерфейсом PROFIBUS-DP 6GK7 342-5DA01-0XE0, версия 2) в другой станции в том же самом проекте.
3. Переместите ET 200S (с IM 151/CPU) окна "Hardware Catalog" (из **сконфигурированных станций**) и установите его на изображение DP-мастер системы.
4. Щелкните два раза на изображении интеллектуального DP-слэйва и выберите позицию "Соединение". Определите на этой позиции, какая станция должна представлять интеллектуальный DP-слэйв.
5. Выберите интеллектуальный DP-слэйв, и подтвердите кнопкой "Interconnect".
6. Выберите позицию конфигурации для слэйва и назначьте адреса слэйва и мастера.
7. Щелкните "OK", чтобы принять установку.
8. Эти две станции должны быть перезагружены, чтобы начать обмен информацией слэйва и мастера.

## Конфигурация в системе других производителей

При использовании DDB файла Вы можете также установить IM 151/CPU в системах других производителей как стандартный DP-слэйв. В этом случае диагностическая структура состоит из следующего:

- Статус станции
- Адрес PROFIBUS мастера
- ID изготовителя
- Диагностика модуля
- Статус модуля

## 4.2 Сброс памяти IM 151/CPU

### Когда необходим сброс памяти IM 151/CPU?

Вы должны произвести полное стирание памяти IM 151/CPU, если новая пользовательская программа должна быть загружена в CPU или если индикатор STOP мигает с секундным интервалом.

Возможные причины для запроса MRES:

- ET 200S запускается впервые.
- Резервная память неконсистентна.
- Пользовательская память неконсистентна.
- Модуль памяти был заменен.

### Как произвести полный сброс памяти?

Есть два пути сброса памяти IM 151/CPU:

Таблица 4–2 Способы сброса памяти

Сброс памяти переключателем режимов	Сброс памяти устройством программирования
Описано в этой главе.	Возможно только в режиме CPU STOP (см. руководства устройства программирования и <i>встроенную систему помощи STEP 7</i> )

### Сброс памяти IM 151/CPU переключателем режимов

Чтобы сбросить память IM 151/CPU, используя переключатель режимов, действуйте следующим образом (см. также Рисунок 4-1):

1. Переведите переключатель режимов в позицию STOP.
2. Переведите переключатель режима в позицию MRES. Удерживайте его в такой позиции, пока светодиод STOP не мигнёт два раза (с интервалом 3 секунды), и затем переведите его снова в позицию STOP.
3. В течение 3 секунд, Вы должны перевести переключатель режима снова на позицию MRES и держать его в этом положении до окончания вспышек светодиода STOP (с частотой 2 Гц). Когда IM 151/CPU закончил сброс памяти, светодиод STOP перестаёт мигать и остается включенным.

IM 151/CPU произвёл сброс памяти.

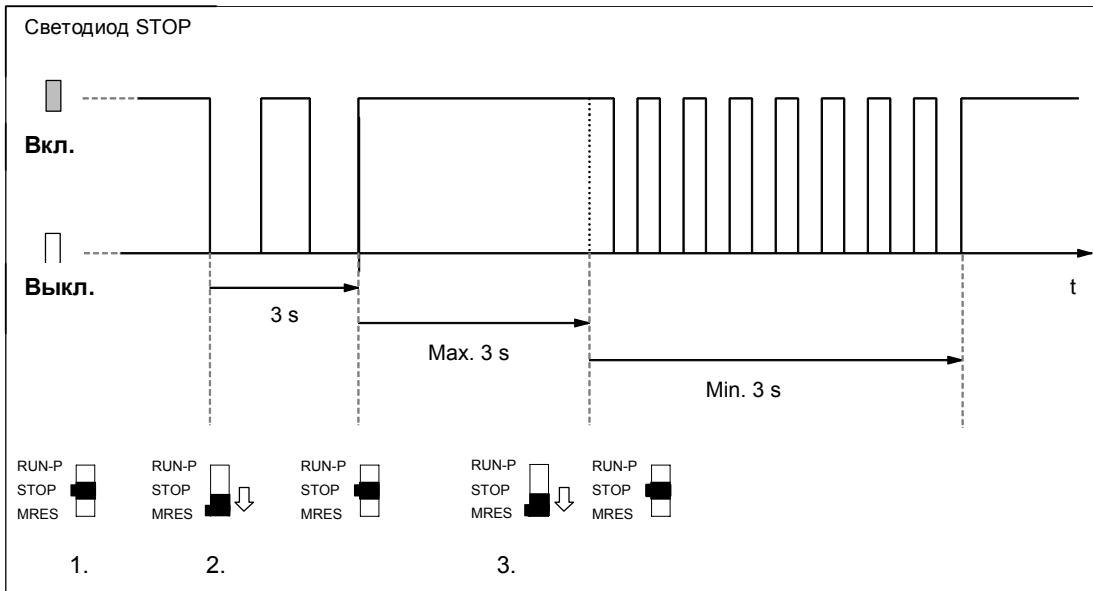


Рисунок 4-1 Использование переключателя режимов для сброса памяти

**Светодиод STOP не вспыхивает при сбросе памяти?**

Светодиод STOP не мигает в течение сброса памяти или загораются другие индикаторы?  
Вы должны повторить шаги 2 и 3. Если IM 151/CPU все еще не выполняет сброс памяти,  
Вы должны открыть диагностический буфер CPU с помощью устройства  
программирования (см. пользовательские руководства STEP 7).

**Что происходит в CPU устройства IM 151/CPU?**

Таблица 4-3 Внутренние события в CPU при сбросе памяти

В случае	Ответ CPU в IM 151/CPU
Последовательность действий в CPU устройства IM 151/CPU	<ol style="list-style-type: none"> <li>CPU полностью удаляет пользовательскую программу в рабочей и загрузочной памяти.</li> <li>CPU удаляет сохраняемую память (данные).</li> <li>CPU проверяет свои аппаратные средства.</li> <li>Если Вы вставили модуль памяти (микро-карточка памяти (MMC)), CPU копирует содержание модуля в рабочую память.</li> </ol>
Содержимое памяти после сброса ?	Пользовательская программа из модуля памяти загружена в рабочую память.
Что остается?	Содержание диагностического буфера и счётчика рабочего времени.

### **Примечание**

Если CPU не может копировать содержание модуля памяти и запрашивает сброс памяти:

- Удалите модуль памяти.
- Произведите сброс памяти CPU.
- Прочтайте диагностический буфер.

Вы можете считать диагностический буфер с помощью программатора (см. *встроенную систему помощи STEP 7*).

## 4.3 Ввод в действие и запуск ET 200S

### Ввод в действие ET 200S

Монтаж распределенной системы ввода - вывода ET 200S производите следующим образом:

1. Установите распределенную систему ввода - вывода ET 200S  
( См. руководство *Системы Распределенного ввода - вывода ET 200S*).
2. Установите адрес PROFIBUS на IM 151/CPU, если Вам не требуется автономная работа  
( См. руководство *Системы Распределенного ввода - вывода ET 200S*).
3. Подключите распределенную систему ввода - вывода ET 200S  
( См. руководство *Системы Распределенного ввода - вывода ET 200S*).
4. Во время конфигурации ее как DP-слайва, определите в программном обеспечении конфигурации области адресного пространства в IM 151/CPU, через которые должен проходить обмен данными с DP - мастером (или используйте установки по-умолчанию ET 200S; см. раздел 2.4).
5. Включите напряжение питания датчиков для ET 200S.
6. Если необходимо, включите напряжение нагрузки и напряжение питания для пускателей двигателей.
7. Если необходимо, переключите CPU компонент IM 151/CPU в режим STOP.
8. Загрузите конфигурацию для IM 151/CPU в ET 200S.
9. Переключите IM 151/CPU в режим RUN.

## **Сохранение пользовательской программы**

Когда ET 200S смонтирован, пользовательская программа все еще не защищена от ошибки питания, потому что она находится только в загрузочной памяти RAM. Чтобы сохранить пользовательскую программу в энергонезависимой памяти, у вас есть следующие опции:

- Сохранение RAM-в-ROM:

Вставьте пустой модуль памяти прежде, чем программа будет загружена, и подтвердите запрос полного сброса памяти, вызванный этим. Копирование RAM в ROM производится с помощью программатора.

- Загрузка пользовательской программы:

Программа загружается с программатора в модуль памяти, вставленный в CPU посредством функции "Загрузка программы пользователя".

- Загрузка с модуля памяти:

Пользовательская программа записывается в модуль памяти на программаторе. Далее модуль памяти вставляется в CPU и производится полное стирание памяти CPU.

См. Раздел 5.4, "Модуль Памяти".

## **Совет: Программы в OB 82 и 86 во время пуско-наладки**

Всегда программируйте блоки OB 82 и 86 при выполнении пуско-наладки DP-слэйва со STEP 7 в DP-мастер и DP-слэйв. Это позволяет Вам обнаруживать и оценивать рабочие режимы и прерывания в передаче данных пользователя (см. Таблицы 4-5 и 4-6).

---

### **Примечание**

Запуск без конфигурирования возможен, если силовые модули включены и все модули установлены.

---

## **4.4 Диагностика с использованием светодиодов**

### **Светодиоды**

Светодиоды RUN, STOP, ON, BF, SF и FRCE показывают пользователю важную информацию относительно состояния IM 151/CPU.

IM 151/CPU имеет следующие 6 светодиодов:

- "SF" светодиод (**Системная ошибка**) для индикации ошибки в ET 200S
- "BF" светодиод (**Ошибка шины**) для указания ошибок на PROFIBUS-DP
- "ON" светодиод для указания, что на ET 200S подано напряжение питания
- "FRCE" светодиод загорается, если активен режим принудительного изменения.
- "RUN" светодиод для указания, что CPU компонент IM 151/CPU находится в режиме RUN
- "STOP", светодиод для указания, что CPU компонент IM 151/CPU находится в режиме \ STOP

Значение светодиодов для функциональных возможностей CPU подробно описано в Разделе 5.2.

### **Светодиод "ON" выключен**

Если светодиод "ON" выключен: или не подано напряжение питания или недостаточный уровень напряжения подан электронным компонентам/датчикам ET 200S. Причиной может быть дефектный плавкий предохранитель, недостаточное или отключенное напряжение питания системы.

## Диагностика функционирования DP с использованием светодиодов "BF" и "SF"

Если светодиоды "BF" и "SF" горят или мигают, значит ET 200S сконфигурирован неправильно. Таблица ниже показывает Вам возможные признаки ошибок вместе с причинами их возникновения и необходимыми действиями.

Таблица ниже показывает состояние светодиодов для DP-слэйва. Функциональные возможности DP не работают при автономной работе, и светодиод BF не активизирован (нет светодиода для индикации передачи).

Таблица 4–4 Светодиоды для PROFIBUS–DP

Светодиод "BF"	Светодиод "SF"	Описание	Причина	Трактовка ошибки
Вкл.	Вкл.	Нет связи с DP-мастером	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отсутствует шинное соединение</li> <li>Мастер не существует или выключен</li> </ul> <p>SF включен из-за ошибки станции</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте правильно ли вставлен соединитель PROFIBUS–DP</li> <li>Проверьте не является ли кабель шины DP-мастера дефектным</li> </ul>
Светодиод вспыхивает	Вкл.	Ошибка назначения параметра; не происходит обмена данными	<ul style="list-style-type: none"> <li>Слэйв не сконфигурирован или сконфигурирован неправильно</li> <li>Неправильный, но допустимый набор адреса станции</li> <li>Сконфигурированные адресные области не идентичны фактической конфигурации</li> <li>Отказ станции сконфигурированного отправителя при прямой связи</li> <li>DP-мастер не существует/выключен, но связь с программатором/ОР существует</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте аппаратные средства ET 200S.</li> <li>Проверьте конфигурацию и параметризацию ET 200S.</li> <li>Проверьте установку адресных областей областей для сконфигурированных мастера и слэйва.</li> </ul>
Статус не имеет значения	Вкл.	Ошибка слэйва: недопустимый адрес станции	<ul style="list-style-type: none"> <li>Недопустимый набор адреса станции (0, 126, 127...)</li> <li>Набор адреса станции отличается от сконфигурированного</li> </ul>	Установите адрес PROFIBUS в правильном диапазоне, используя набор DIL-переключателя в основном модуле.
Светодиод выключен	Вкл.	Ошибка слэйва: диагностическое прерывание	Мастер в режиме STOP	Переключите DP-мастер в режим RUN
Светодиод выключен	Светодиод выключен	Происходит обмен данными	Сконфигурированные адресные области идентичны фактической конфигурации ET 200S	

## 4.5 Диагностика через диагностический адрес с помощью STEP 7

Сбои, которые происходят в ET 200S, индицируются светодиодом "SF" и причина заносится в диагностический буфер IM 151/CPU. В этом случае CPU устройства IM 151/CPU переходит в режим STOP, или Вы можете реагировать на ошибки с помощью программирования ОВ ошибок в пользовательской программе.

Чтобы произвести соответствующую реакцию, необходимо идентифицировать причину возникновения проблемы с помощью диагностического адреса.

### Диагностические Адреса

Если ET 200S связан с DP- мастером семейства SIMATIC S7 через PROFIBUS-DP, диагностические адреса назначаются в STEP 7 следующим образом:

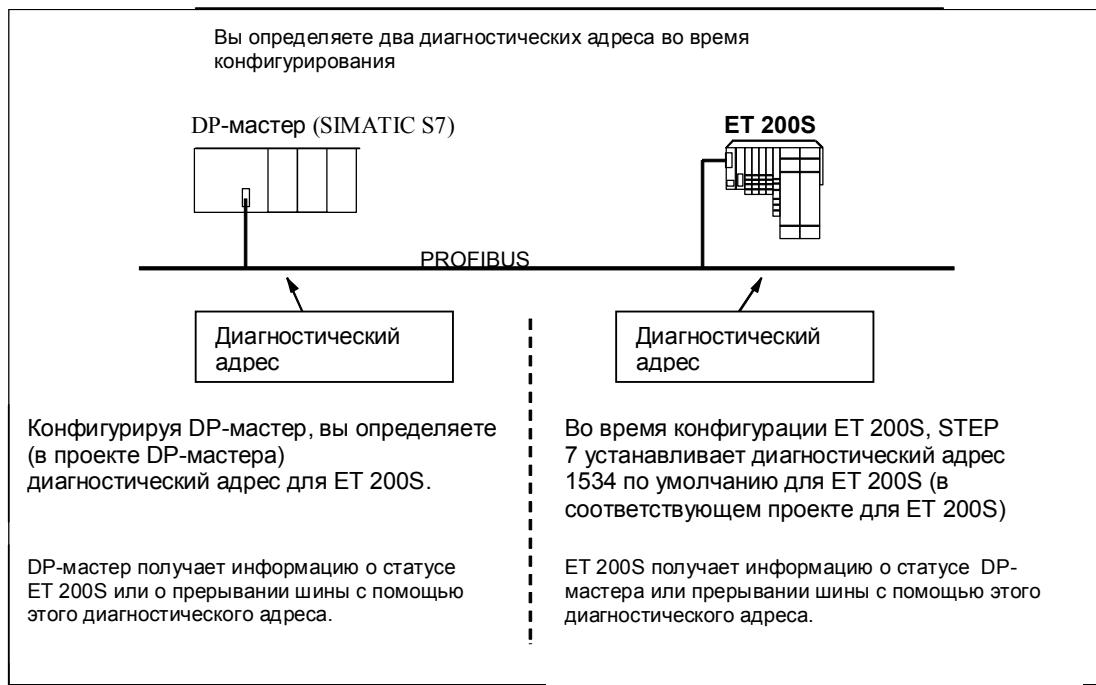


Рисунок 4-2      Диагностические адреса для DP мастера и ET 200S

## Идентификация события

Следующая таблица показывает, как DP мастер или IM 151/CPU ET 200S идентифицируют изменения в рабочем режиме и прерываниях при передаче данных пользователя.

Таблица 4–5 Реакция на изменения рабочего режима и прерывания в передаче пользовательских данных в DP мастере и ET 200S с IM 151/CPU

Событие	Что происходит...	
	В DP-мастере	В IM 151/CPU
Прерывание шины (короткое замыкание, отключён соединитель)	<ul style="list-style-type: none"> <li>OB 86 вызывается с сообщением <b>отказ станции</b> (наступающее событие; диагностический адрес IM 151/CPU)</li> <li>Во время доступа ввода - вывода к области передачи: вызывается OB 122 (ошибка доступа ввода - вывода)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OB 86 вызывается с сообщением <b>Отказ станции</b> (наступающее событие; диагностический адрес IM 151/CPU)</li> <li>Во время доступа ввода - вывода к области передачи: вызывается OB 122 (ошибка доступа ввода - вывода)</li> </ul>
ET 200S: RUN -> STOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>OB 82 вызывается с сообщением о <b>дефектном модуле</b> (наступающее событие; диагностический адрес IM 151/CPU; переменная OB82_MDL_STOP=1)</li> </ul>	-
ET 200S: STOP -> RUN	<ul style="list-style-type: none"> <li>OB 82 вызывается с сообщением <b>модуль в порядке</b> (ухудшающее событие; диагностический адрес IM 151/CPU; переменная OB82_MDL_STOP=0)</li> </ul>	-
DP -мастер: RUN->STOP	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>OB 82 вызывается с сообщением о <b>дефектном модуле</b> (наступающее событие; диагностический адрес IM 151/CPU; переменная OB82_MDL_STOP=1)</li> </ul>
DP-мастер: STOP -> RUN	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>OB 82 вызывается с сообщением <b>Модуль в порядке</b> (ухудшающее событие; диагностический адрес IM 151/CPU; переменная OB82_MDL_STOP=0)</li> </ul>

## Оценка в пользовательской программе

Таблица ниже показывает Вам, как оценить переходы RUN/STOP в DP- мастере (SIMATIC S7) или, например, ET 200S.

Таблица 4–6      Оценка переходов RUN/STOP в DP-мастере /ET 200S

<b>В DP Master</b> Диагностические адреса: (пример) диагностический адрес мастера = 1023; диагностический адрес слэйва = 1022	<b>В ET 200S (IM 151/CPU)</b> Диагностические адреса: (пример) диагностический адрес слэйва = 1534 диагностический адрес мастера неважен
<p>CPU вызывает OB82 со следующей информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OB 82_MLD_ADR:= <b>1022</b></li> <li>- OB82_EV_CLASS:=B#16#39 (приходящее событие)</li> <li>- OB82_MDL_DEFECT:=Module fault</li> </ul> <p>Замечание: Эта информация доступна в диагностическом буфереCPU. В пользовательской программе должна быть также запрограммирована SFC13(DPNRM_DG) для чтения диагностики слэйва.</p>	<p>CPU в IM 151/CPU: RUN □ STOP CPU производит диагностическую структуру (диагностика слэйва; см. ET 200S руководство распределённой системы ввода/вывода).</p>
<p>CPU: RUN → STOP</p>	<p>CPU компонент IM 151/CPU вызывает OB82 со следующей информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OB 82_MLD_ADR:= <b>1534</b></li> <li>- OB82_EV_CLASS:=B#16#39 (приходящее событие)</li> <li>- OB82_MDL_DEFECT:=Module fault</li> </ul> <p>Замечание: Эта информация доступна в диагностическом буфереCPU устройства IM 151/CPU.</p>

## 4.6 Диагностика слэйва

### Прерывания с помощью STEP 7 и S7/M7 DP- мастером

Вы можете вызывать прерывание от процесса для DP- мастера от пользовательской программы IM 151/CPU.

Когда Вы вызываете SFC 7 ("DP\_PRAL"), Вы активизируете OB 40 в пользовательской программе DP- мастера. SFC 7 позволяет вам передать информацию о прерывании в двойном слове DP- мастеру; тогда эта информация может быть оценена в OB 40 в переменной OB40\_POINT\_ADDR. Вы можете программировать информацию о прерывании так, как вам нужно. Детальное описание SFC 7 "DP\_PRAL" вы можете найти в руководстве *Системное Программное обеспечение S7-300/400 - Системные и Стандартные Функции*.

### Прерывание с помощью STEP 7 и другим DP-мастером

Если Вы управляете IM 151/CPU с помощью другого DP мастера, прерывания появляются в диагностике станции IM 151/CPU (см. раздел 4.6.6). Вы должны продолжить обработку результатов диагностики в пользовательской программе DP мастера.

---

#### Примечание

Обратите внимание на следующее: чтобы оценить диагностическое прерывание и прерывание от процесса через диагностику станции, при использовании другого DP-мастера:

- DP-мастер должен хранить диагностические сообщения; это значит, что диагностические сообщения должны храниться DP-мастером в буфере кругового стека. Если DP-мастер не может хранить диагностические сообщения, то хранятся только последние полученные сообщения.
- С IM 308-C как DP-мастером вы не можете использовать прерывания от процесса в диагностике станции.

---

#### Рекомендация

Вы можете найти большее количество информации относительно применяемой диагностики слэйва для ET 200S в соответствующем разделе Руководство о системе распределенного ввода- вывода ET 200S. Вы можете также найти там какие блоки Вы можете использовать, чтобы запросить диагностику слэйва.

## Структура диагностических данных слэйва

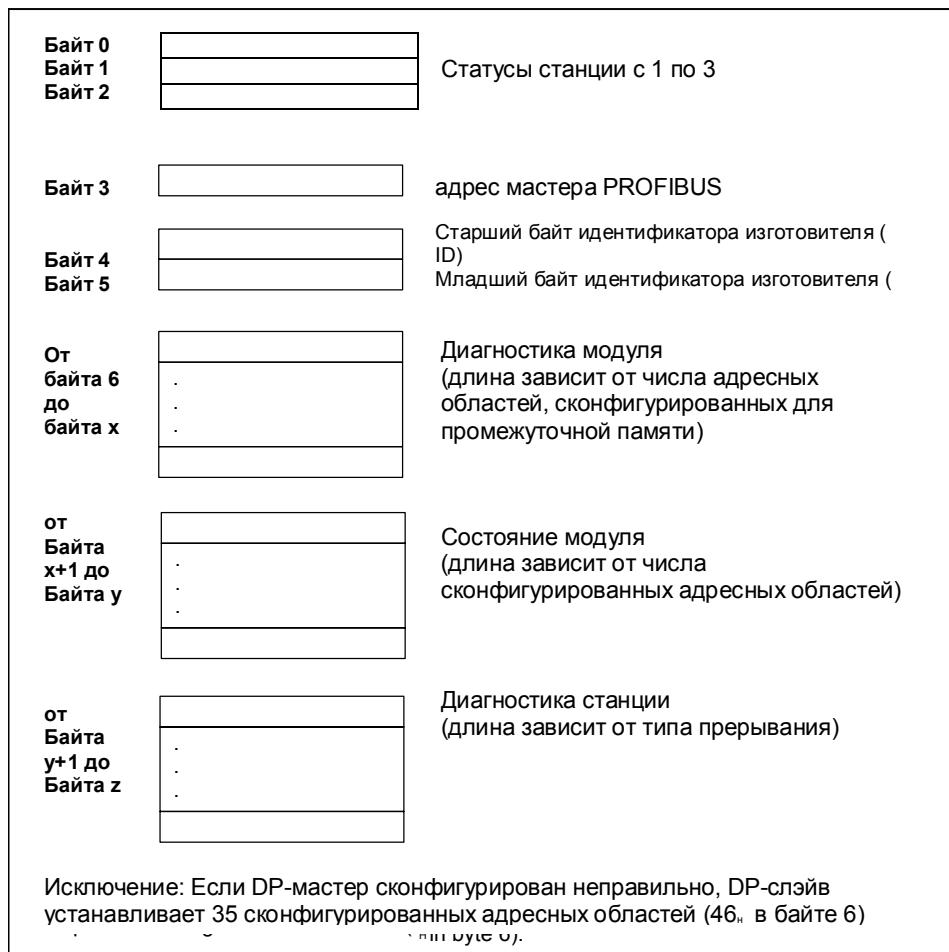


Рисунок 4-3 Формат диагностических данных слэйва

#### 4.6.1 Статус станции от 1 до 3

##### Определение

Статус станции от 1 до 3 обеспечивает краткий обзор состояний DP-слэйва.

##### Статус станции 1

Таблица 4–7 Структура статуса станции 1 (Байт 0)

Бит	Описание	Средство
0	1: DP-слэйв не может быть адресован DP мастером.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Правильный ли адрес DP установлен на DP-слэйве?</li> <li>Вставлен ли соединитель шины?</li> <li>Имеет ли DP-слэйв питание?</li> <li>Правильно ли установлен повторитель RS 485?</li> <li>Выполните сброс на DP-слэйве.</li> </ul>
1	1: DP-слэйв не готов к обмену данными.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ждите; DP-слэйв еще выполняет стартовые процедуры.</li> </ul>
2	1: Данные конфигурации, которые DP-мастер послал DP-слэйву, не соответствуют фактической конфигурации DP-слэйва.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Было ли правильно установлено программное обеспечение для данного типа станции или правильно ли сконфигурирован DP- слэйв?</li> </ul>
3	1: Диагностическое прерывание, вызванное переходом RUN/STOP на CPU 0: Диагностическое прерывание, вызванное переходом STOP/RUN на CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вы можете прочитать диагностические данные.</li> </ul>
4	1: Функция не поддерживается, например, изменение адреса DP с помощью программного обеспечения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте конфигурационные данные.</li> </ul>
5	0: Этот бит всегда "0".	-
6	1: Тип DP-слэйва не соответствует конфигурации программного обеспечения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Было ли программное обеспечение установлено для правильного типа станции? (Ошибка назначения параметра)</li> </ul>
7	1: DP слэйв был параметризирован другим DP-мастером так, что только этот DP-мастер имеет к нему доступ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Бит - всегда "1", когда, например, Вы в настоящее время обращаетесь к DP-слэйву через программатор или через другой DP мастер. Адрес DP мастера, который параметризовал слэйв, расположен в диагностическом байте "Адрес мастера PROFIBUS".</li> </ul>

## Статус станции 2

Таблица 4–8 Структура статуса станции 2 (байт1)

Бит	Описание
0	1: DP-слэйв должен быть параметризирован и сконфигурирован заново
1	1: Диагностическое сообщение поступило. DP-слэйв не может продолжать работу, пока ошибка не будет исправлена (статическое диагностическое сообщение).
2	1: Этот бит - всегда "1", когда есть DP-слэйв со своим DP -адресом.
3	1: Контроль времени цикла был активизирован для этого DP-слэйва.
4	0: Этот бит всегда "0".
5	0: Этот бит всегда "0".
6	0: Этот бит всегда "0".
7	1: DP-слэйв деактивирован, то есть он был удалён из цикла сканирования.

## Статус станции 3

Таблица 4–9

Структура статуса станции 3 (байт 2)

Бит	Описание
От 0 до 6	0: Эти биты всегда "0".
7	1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Поступило больше диагностических сообщений, чем DP-слэйв может хранить</li> <li>• DP мастер не может сохранить все диагностические сообщения, посланные DP-слэйвом в его диагностический буфер.</li> </ul>

## 4.6.2 Адрес PROFIBUS - мастера

### Определение

DP адрес DP-мастера хранится в адресном диагностическом байте мастера PROFIBUS :

- Мастер, который параметризовал DP-слэйв
- Мастер, который имеет доступ к DP-слэйву для чтения и записи

### Адрес PROFIBUS мастера

Таблица 4–10 Структура адреса PROFIBUS мастера (Байт 3)

Бит	Описание
от 0 до 7	DP-адрес DP-мастера, который параметризовал DP- слэйв и имеет доступ к этому DP-слэйву для чтения и записи.  FF <sub>H</sub> : DP-слэйв не был параметризован DP мастером.

### **4.6.3 Идентификатор изготовителя ID**

#### **Определение**

Идентификация изготовителя содержит код, определяющий тип DP-слэйва.

#### **Изготовитель ID**

Таблица 4–11 Структура идентификации изготовителя (байты 4 и 5)

<b>Байт 4</b>	<b>Байт 5</b>	<b>Идентификация изготовителя для:</b>
80 <sub>H</sub>	6C <sub>H</sub>	IM 151/CPU
80 <sub>H</sub>	6D <sub>H</sub>	IM 151/CPU FO

#### 4.6.4 Диагностика модуля

##### Определение

Диагностика модуля указывает, для какой из сконфигурированных областей промежуточной памяти адреса был сделан ввод. Рисунок ниже показывает структуру диагностики модуля.

##### Структура

Рисунок ниже показывает структуру диагностики модуля.

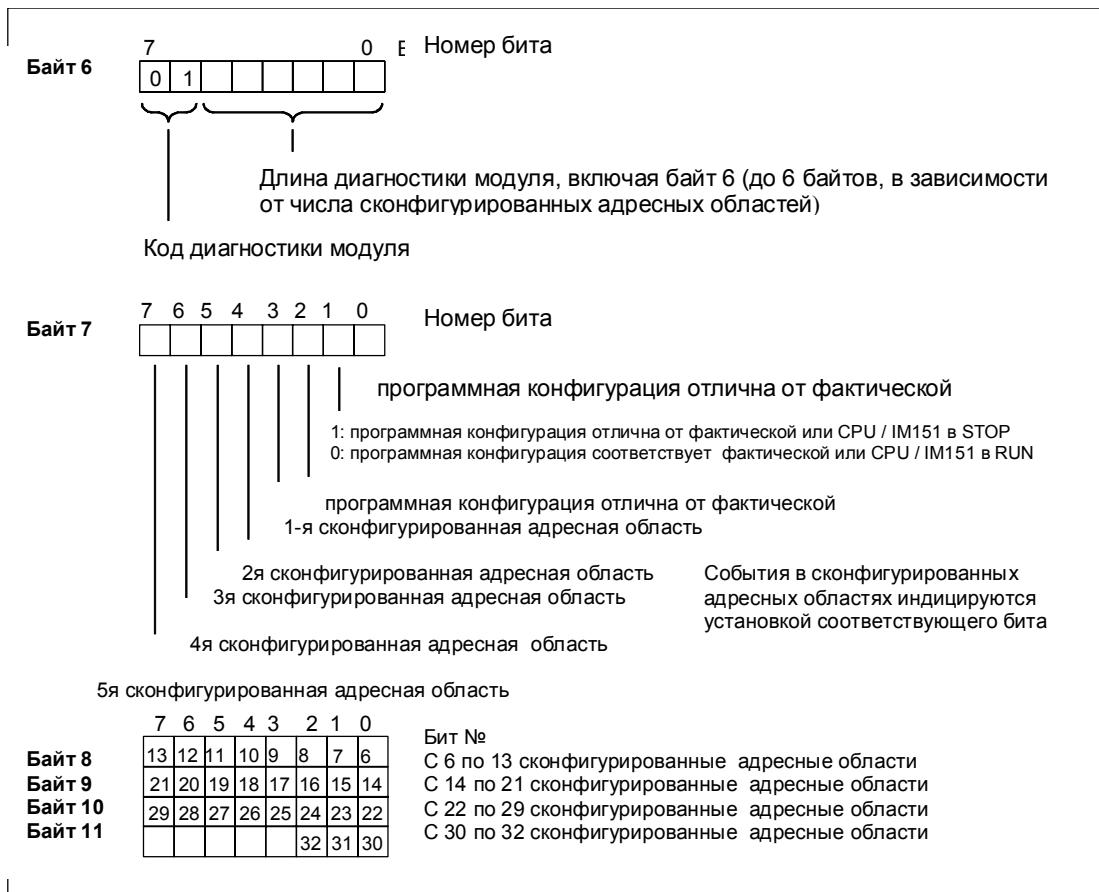


Рисунок 4-4 Структура диагностики модуля

## 4.6.5 Статус модуля

### Определение

Статус модуля, как специфическая форма диагностики модуля, указывает статус сконфигурированных областей адресного пространства промежуточной памяти и расширяет возможности диагностики модуля. Статус запускается после диагностики модуля и изменяется по длине согласно числу сконфигурированных адресных областей.

### Структура

Статус модуля IM 151/CPU структурирован следующим образом:

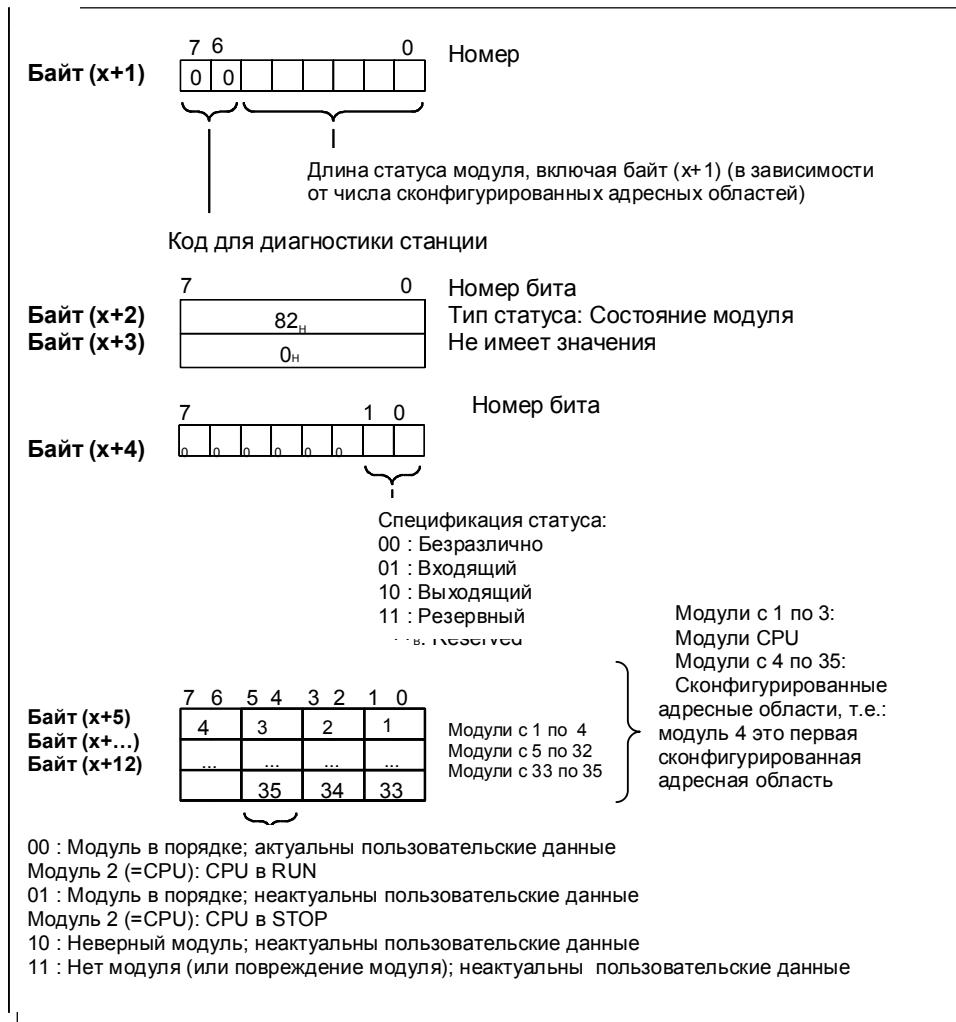


Рисунок 4-5 Структура статуса модуля

#### 4.6.6 Структура диагностики станции

Диагностика выполняется устройством только в режиме работы «S7 слэйв».

##### Определение

Диагностика станции обеспечивает детальную информацию относительно DP-слэйва.

Диагностика станции запускается после статуса модуля и содержит максимум 20 байтов для IM 151/CPU, в зависимости от рабочего режима слэйва и структуры назначенных параметров.

Применяется следующее правило: если происходит ошибка, соответствующий бит установлен в "1".

##### Структура

Рисунок ниже иллюстрирует структуру и содержание байт для IM 151/CPU.

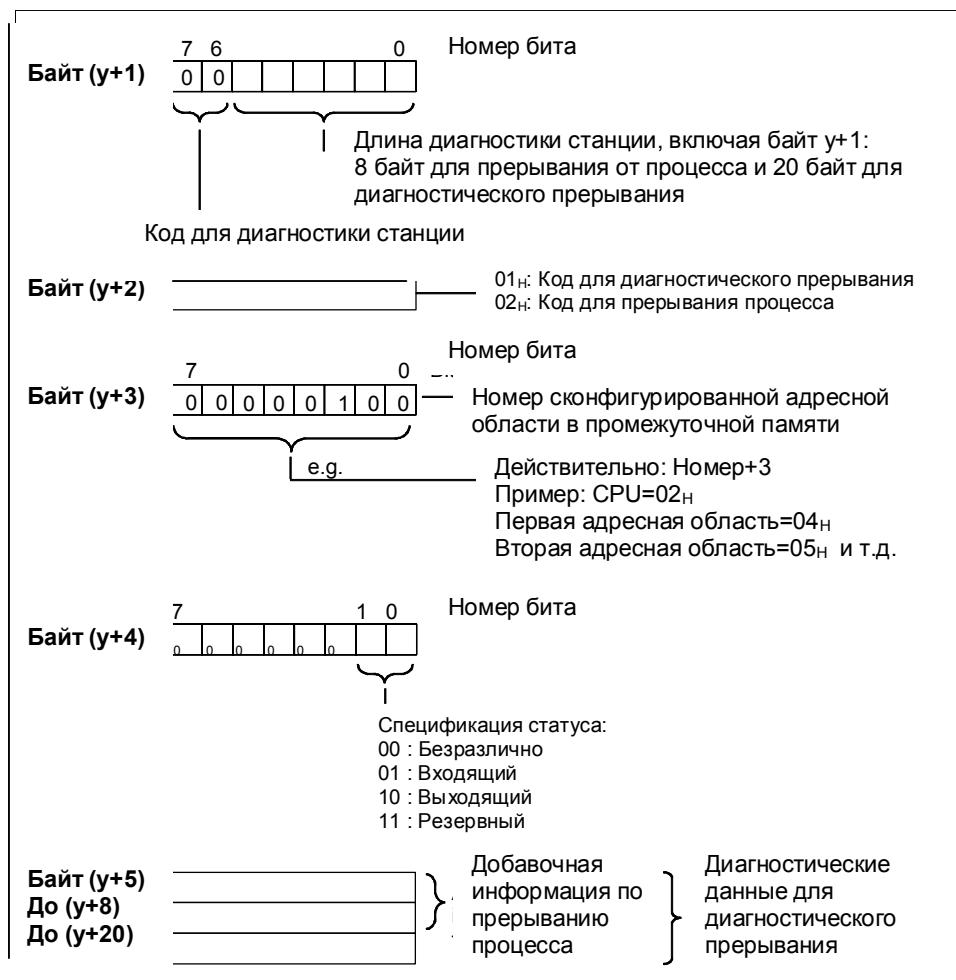


Рисунок 4-6 Структура диагностики станции (1)

## Дополнительная информация о прерываниях и диагностические данные

Значение байтов, начиная с байта (у+5) зависит от байта (у+2):

Таблица 4–12 Дополнительная информация о прерываниях и диагностические данные

Байт (у+2) содержит код для...	
Диагностического прерывания (01 <sub>h</sub> )	Прерывания от процесса (02 <sub>h</sub> )
Диагностические данные содержат 16 байт информации о состоянии CPU компонента IM 151/CPU. Рисунок 4-7 показывает содержание первых четырех байтов диагностических данных. Следующие 12 байт – всегда равны 0.	Для прерывания процесса вы можете программировать 4 байта информации о прерывании. Вы можете перенести эти 4 байта в DP- мастер в <b>STEP 7</b> , используя SFC 7 ("DP_PRAL") (См. раздел 4.5).

## Диагностические Данные

Рисунок ниже показывает структуру, и содержание байт для диагностического прерывания. Байты с (у+8) до (у+20) установлены в "0".

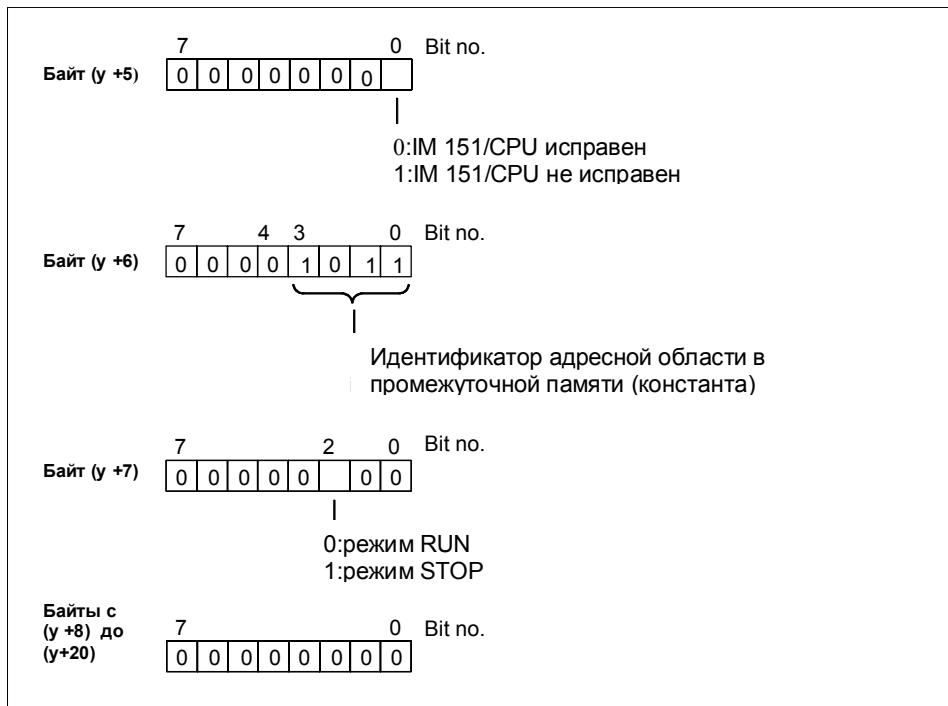


Рисунок 4-7 Структура диагностики станции (2)

## 4.7 Список состояния системы (SSL)

### Возможные подсписки состояния системы

Следующая таблица вносит в список все возможные подсписки со связанными извлечениями подсписка и SSL IDs.

Детали относительно того, как считывать SSL, используя, например, SFC 51, и большее количество информации относительно содержания Вы можете найти:

- В руководстве *Системное Программное обеспечение для S7-300/400*, в главе *Системные и Стандартные Функции, Список Статуса Системы SSL*
- Во встроенной системе помощи STEP 7, в контекстной помощи на SFB/SFC.

Таблица 4–13 SSL Подсписки IM 151/CPU

Подсписок	Подсписок SSL ID	Извлечение подсписка	Извлечение SSL ID
Идентификация модулей	W#16#xy11	Идентификация CPU	W#16#0111
Признаки CPU	W#16#xy12	Все особенности Особенности группы Подсписок SSL содержит только заглавную информацию	W#16#0012 W#16#0112 W#16#0F12
Области памяти пользователя	W#16#xy13	Записи всех пользовательских областей памяти	W#16#0013
Системные области	W#16#xy14	Записи всех системных областей	W#16#0014
Типы блоков	W#16#xy15	Записи всех типов блоков Записи всех ОВ	W#16#0015 W#16#0115
Состояние светодиодов модуля	W#16#xy19	Статус всех светодиодов Подсписок SSL содержит только заглавную информацию	W#16#0019 W#16#0F19
Состояние прерываний	W#16#xy22	Записи указанного прерывания	W#16#0222
Связь: данные состояния	W#16#xy32	Данные состояния для компонентов связи Данные состояния для компонентов связи	W#16#0132 W#16#0232
Состояние модуля светодиодов	W#16#xy74	Состояние всех светодиодов Состояние светодиода Подсписок SSL содержит только заглавную информацию	W#16#0074 W#16#0174 W#16#0F74

Таблица 4-13

SSL Под списки IM 151/CPU

Под список	Под список SSL ID	Извлечение под списка	Извлечение SSL ID
Информация о состоянии модулей	W#16#xy91	Информация о статусах всех установленных модулей Информация о статусах всех модулей в центральной конфигурации или о подключенных интерфейсных модулях DP  Информация о статусах всех модулей указанной профильной шины/DP станции	W#16#0A91 W#16#0C91  W#16#0D91
Информация о состоянии носителя модулей/станций	W#16#xy92	Заданный статус в центральной конфигурации мастер - системы  Фактический статус в центральной конфигурации мастер - системы Статус стоек расширения мастер - системы готов к работе. Под список SSL содержит только заглавную информацию	W#16#0092  W#16#0292  W#16#0692  W#16#0F92
Диагностический буфер	W#16#xyA0	Все вводы, которые могут быть просмотрены в рабочем режиме	W#16#00A0
Диагностическая информация модулей (DS 0)	W#16#00B1	Последние введенные данные	W#16#01A0
Диагностическая информация модулей (DS 1), географический адрес	W#16#00B2	-	-
Диагностическая информация модулей (DS 1), логический адрес	W#16#00B3	-	-

Diese Seite ist eine **Vakat**-Seite, die an das Ende eines Kapitels mit ungerader Seitennummer angehängt wird.

# 5

## Функции IM 151/CPU

### В этой главе

В этой главе Вы найдете:

- Важные особенности IM 151/CPU для PROFIBUS-DP
- Список функций CPU IM 151/CPU, которые Вы можете вызвать с помощью *STEP 7*, типа встроенных часов, блоки для пользовательской программы и параметров, которые могут быть установлены

### Обзор Главы

Раздел	Содержание	Страница
5.1	Данные для PROFIBUS-DP	5–2
5.2	Переключатель рабочего режима и светодиоды	5–4
5.3	Принудительное изменение	5–6
5.4	Модуль памяти	5–8
5.5	Часы	5–12
5.6	Блоки	5–13
5.7	Параметры	5–16
5.8	Параметризация температурной компенсации для подключения термопар	5–18
5.8	Удаление и вставка модулей во время работы	5–20
5.10	Включение и выключение блока питания во время работы	5–22

## 5.1      Данные для PROFIBUS-DP

### Файл DDB (база данных устройства)

DDB файл содержит все свойства слэйва. Структура DDB файла определена в IEC 61158/EN 50170, издание 2, PROFIBUS.

Вы обращаетесь к DDB файлу только если:

- Вы используете ET 200S с DP-мастером семейства SIMATIC S5 (конфигурация с помощью COM PROFIBUS).
- Вы используете ET 200S с DP-мастером других производителей (конфигурация инструментом других производителей).

Вы можете загружать DDB файл из интернета. Вы найдете все DDB файлы в меню "Download" на сайте SIMATIC Поддержка Клиента:

- [http://www.ad.siemens.de/support/html\\_00/index.shtml](http://www.ad.siemens.de/support/html_00/index.shtml)
- <http://www.ad.siemens.de/csi/gsd>

Вы можете получить DDB файл через модем на +49 (0) 911-737972 или в CompuServe в AUTFORUM (GO AUTFORUM).

### Важные особенности

Следующая таблица описывает наиболее важные особенности IM 151/CPU.

Таблица 5–1

Данные файла базы данных устройства (DDB)

Особенность	DP ключ по IEC 61158/EN 50170, издание 2, PROFIBUS	IM 151/CPU
Изготовитель ID	Идентификационный номер	806C <sub>H</sub> 806D <sub>H</sub> (FO)
Поддерживает FMS	FMS_supp	Нет
Поддерживает 9.6 Кбит/с	9.6_supp	Да
Поддерживает 9.2 Кбит/с	19.2_supp	Да
Поддерживает 45.45 Кбит/с	45.45_supp	Да
Поддерживает 93.75 Кбит/с	93.75_supp	Да
Поддерживает 187.5 Кбит/с	187.5_supp	Да
Поддерживает 500 Кбит/с	500_supp	Да
Поддерживает 1.5 Мбит/с	1.5M_supp	Да
Поддерживает 3 Мбит/с	3M_supp	Да Нет (FO)
Поддерживает 6 Мбит/с	6M_supp	Да Нет (FO)

Таблица 5–1 Данные файла базы данных устройства (DDB)

Особенность	DP ключ по IEC 61158/EN 50170, издание 2, PROFIBUS	IM 151/CPU
Поддерживает 12 Мбит/с	12M_supp	Да
Поддерживает управляющую команду FREEZE	Freeze_Mode_supp	Да
Поддерживает управляющую команду SYNC	Sync_Mode_supp	Да
Поддерживает автоматическое определение скорости обмена информацией	Auto_Baud_supp	Да
Адрес PROFIBUS , изменяемый программным обеспечением	Set_Slave_Add_supp	Нет
Длина пользовательского параметра назначения данных	User_Prm_Data_Len	3 байт
Определённый пользователем параметр назначения данных	User_Prm_Data	Да
Минимальный промежуток между двумя циклами слэйва	Min_Slave_Interval	1(100ms)
Модульное устройство	Modular_Station	1
Максимальное число модулей	Max_Module	35
Максимальное число входов в байтах	Max_Input_Len	64
Максимальное число выходов в байтах	Max_Output_Len	64
Максимальное общее число входов и выходов	Max_Data_Len	128
Центральное отображение определенного производителем статуса и сообщений об ошибках	Unit_Diag_Bit	через светодиод "ON"
Сопоставление величин в диагностической области станции и текста	Unit_Diag_Area	Отменённый
Идентификаторы всех адресных областей для PROFIBUS	Module, End_Module	Да
Сопоставление определенной производителем ошибки в определенной каналом диагностической области и текста	Channel_Diag	Нет
Максимальная длина диагностических данных	Max_Diag_Data_Len	45 байт

## 5.2 Переключатель рабочего режима и светодиоды

### Переключатель режимов

Переключатель режимов IM 151/CPU разработан как выключатель с 3 позициями (см. ниже):

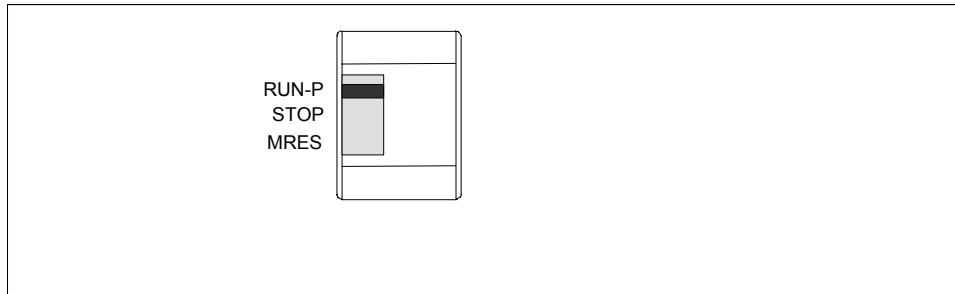


Рисунок 5-1 Переключатель режимов

### Положения переключателя режимов

Положения переключателя режимов объясняются в порядке, в котором они расположены на IM 151/CPU.

Таблица 5-2 Положения переключателя режимов

Положение	Описание	Описание
RUN-P	режим RUN–PROGRAM	CPU обрабатывает пользовательскую программу.
STOP	режим STOP	CPU не обрабатывает пользовательскую программу. Программы могут: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Читаться из CPU, используя программирующее устройство(CPU -&gt; PG)</li> <li>• Переноситься в CPU (PG -&gt; CPU)</li> </ul>
MRES	Сброс памяти CPU	Нефиксируемая позиция переключателя режима для сбросе памяти CPU. Вы должны твердо придержаться определенной последовательности процедур при сбросе памяти CPU, используя переключатель режимов (см. раздел 4.2)

## Значения светодиодов для индикации функционирования CPU

Для CPU в IM 151/CPU есть 2 отдельных светодиода, которые указывают на рабочие режимы CPU:

- RUN
- HALT
- STOP

Вы можете получить информацию относительно электропитания CPU, запросам принудительного изменения (FORCE) и по общим ошибкам с помощью 3 дополнительных светодиодов.

Таблица 5–3

Светодиоды индикации функционирования CPU

Светодиод	Описание	Описание
ON (зелёный)	Включение питания	<b>Включается</b> , когда напряжение питания подаётся на CPU
RUN (зелёный)	режим RUN	<p><b>Горит постоянно</b>, когда CPU обрабатывает пользовательскую программу.</p> <p><b>Мигает</b> с частотой 2 Гц во время запуска CPU:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В течение, по крайней мере, 3 секунд, но запуск компонента CPU может быть и короче.</li> <li>• В течение запуска CPU, светодиод STOP также загорается; когда светодиод STOP выключается, деблокируются выходы.</li> </ul> <p><b>Мигает</b> с частотой 0.5 Гц, когда CPU достиг контрольной точки, которую Вы установили. В то же самое время светодиод STOP включается.</p>
STOP (жёлтый)	Режим STOP	<p><b>Включается</b> когда CPU:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не обрабатывает пользовательскую программу</li> <li>• Достиг контрольной точки, которую Вы установили, в то же самое время светодиод RUN мигает в 0.5 Гц.</li> </ul> <p><b>Мигает</b> в 0.5Hz, когда CPU компонент запрашивает сброс памяти (см. секцию 4.2)</p>
FORCE (жёлтый)	Активно принудительное изменение	<b>Загорается</b> , когда активно принудительное изменение областей системной памяти
SF (красный)	Групповая ошибка	<p><b>Загорается в случае:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ошибок программирования</li> <li>• Ошибки назначения параметра</li> <li>• Ошибки вычисления</li> <li>• Ошибки отсчёта времени</li> <li>• Ошибки ввода/вывода</li> <li>• Ошибки аппаратных средств</li> <li>• Ошибки программного оборудования</li> </ul> <p>Чтобы определить точный характер ошибки/неисправности, Вы должны использовать устройство программирования и просматривать содержание диагностического буфера.</p>

## Значения других светодиодов

Светодиоды "SF" (для PROFIBUS-DP) и "BF" описаны в разделе 4.4.

## 5.3 Принудительное изменение

### Тестовая функция принудительного изменения «FORCE»

В случае IM 151/CPU, Вы можете задавать входы и выходы в области отображения процесса с установленными значениями, используя функцию принудительного изменения.

Принудительно изменённые значения, которые Вы задали, все еще могут управляться в IM 151/CPU в соответствии с пользовательской программой и с помощью программатора/панели оператора. Это показано на рисунке 5-2.

Вы можете задавать максимум 10 переменных с IM 151/CPU.

#### Предостережени

Принудительно изменённые значения области отображения входов могут быть переписаны с помощью команд записи (например TIB x = I x.y, копирование с помощью SFC, и т.д.) так же как с помощью команд загрузки ввода/вывода (на пример L PIW x) в пользовательской программе или с помощью функций записи PG/OP.

Выходы, задаваемые с принудительно изменёнными значениями, получают принудительное значение, пользовательская программа не выполняет никаких команд записи (на пример T PQB x) и не обеспечивает функции записи PG/OP к этим выходам.

Особенно стоит отметить, что принудительно заданные значения ввода/вывода в областях отображения не могут быть переписаны с помощью пользовательской программы или с помощью функций PG/OP.



### Принцип принудительного изменения в IM 151/CPU

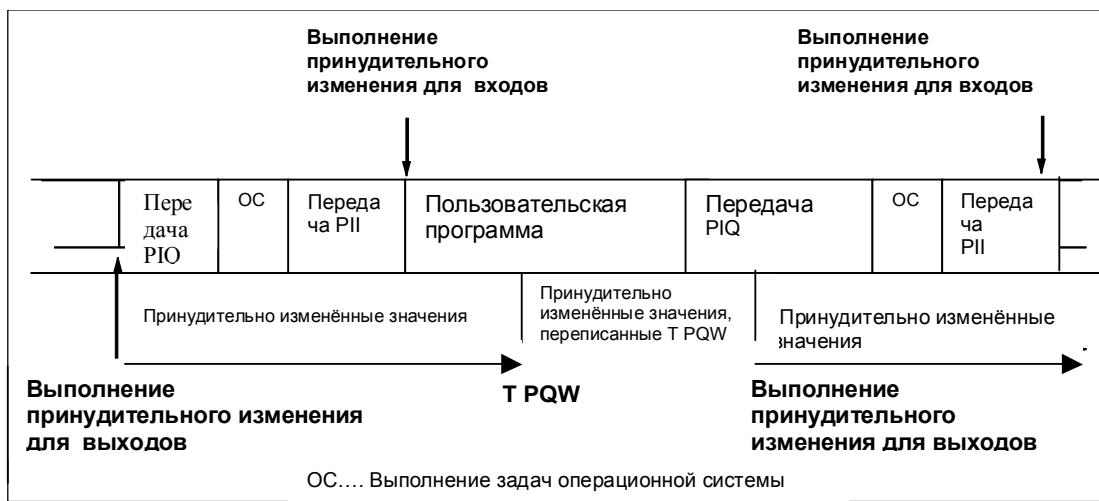


Рисунок 5-2 Принцип принудительного изменения

---

**Примечание**

---

При низком уровне буферной батареи, запросы на принудительное изменение сбрасываются после выключения/включения питания.

---

**Пример**

**Предпосылка:** В вашей пользовательской программе нет команд прямого доступа к входам - выходам.

Если, например, деблокирующий датчик (f) в вашей системе неисправен, и это даёт логический 0 для вашей пользовательской программы, например, через вход 1.2, Вы можете замаскировать этот датчик, устанавливая вход в 1, гарантируя, что ваша система будет продолжать работать.

Однако, так как датчик находится в нерабочем состоянии, Вы должны контролировать функциональные возможности различными способами, чтобы избежать травм и повреждения машин.

## 5.4 Модуль Памяти

### Микро карта памяти

Микро карта памяти (MMC) используется как модуль памяти для IM 151/CPU. Модуль MMC может использоваться как загрузочная память и портативный носитель данных. Следующие данные хранятся на MMC:

- Пользовательская программа (все блоки)
- Данные конфигурации (созданные со STEP 7)
- Данные для микропрограммной модернизации (операционная система)

### Особенности

Микро карта памяти имеет следующие особенности:

- Компактный дизайн
- Встроенная защита от записи (временная и постоянная)
- Встроенное исправление ошибок в области памяти
- Возможен горячий обмен
- Фиксированная индивидуальная идентификация карты
- Защита от ошибочной установки

### Микрокарты памяти, которые могут использоваться

Следующие модули памяти можно использовать:

Таблица 5-4

Модули памяти MMC

Тип	Цель	Порядковые номера
MMC 64 KB	Пользовательская память	6ES7 953-8LF00-0AA0
MMC 2 MB	Модернизация операционной системы, пользовательская память	6ES7 953-8LL00-0AA0

## Вставка/замена карты

MMC разработана так, чтобы она могла быть удалена и вставлена, когда включено питание. Скошенный край MMC предотвращает от неправильной вставки карты (защита от ошибочной установки).

Есть кнопка выталкивания на слоте карточки памяти, чтобы позволить Вам легко удалить карту. Чтобы вынуть карту, Вам потребуется маленькая отвертка или шариковая ручка.

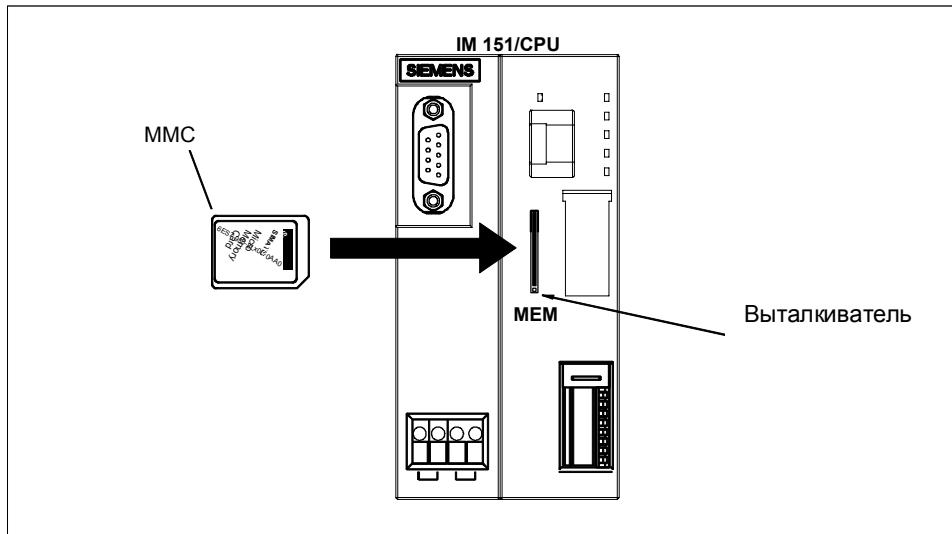


Рисунок 5-3 Позиция слота карточки памяти для MMC на IM 151/CPU

Если новая MMC вставлена в слот карты памяти, CPU модуль запрашивает полный сброс памяти.

---

### Примечание

Пользовательская программа должна быть сохранена на MMC. MMC должна быть вставлена, потому что у IM 151/CPU нет резервной батареи. Это гарантирует, что пользовательская программа остаётся в CPU даже после снятия напряжения питания (на пример после выключения)

## Модернизация операционной системы с MMC

Чтобы модернизировать программируемое оборудование, действуйте следующим образом:

Таблица 5–5 Модернизация операционной системы с MMC

Шаг	Требуемое действие	Что происходит в IM 151/CPU:
1.	Переместите модернизируемые файлы в пустую MMC с помощью STEP 7 и вашего программирующего устройства.	–
2.	Выключите IM 151/CPU и вставьте MMC с модернизированной ОС.	–
3.	Включите напряжение питания	IM 151/CPU автоматически обнаруживает MMC с модернизацией операционной системы и начинает её модернизацию. Все светодиоды загораются в течение модернизации кроме светодиода FRCE Светодиод STOP мигает после того, как модернизация FW закончена. Таким образом, IM 151/CPU запрашивает полный сброс памяти.
4.	Выключите IM 151/CPU и удалите MMC с модернизацией операционной системы	–

## Сохранение операционной системы на MMC

Чтобы сохранить операционную систему, действуйте следующим образом:

Таблица 5–6 Сохранение операционной системы

Шаг	Требуемое действие	Что случается в IM 151/CPU:
1.	Вставьте новую микрокарту (2 МБ) в CPU.	CPU требует сброс памяти
2.	Удерживайте переключатель режима в позиции MRES.	-
3.	Выключите питание, затем включите и удерживайте переключатель режима в позиции MRES, пока...	... светодиоды STOP, RUN и FRCE начинают мигать.
4.	Переместите переключатель режима в STOP	-
5.	Быстро переведите переключатель режима в MRES, затем позвольте ему вернуться обратно к STOP.	IM 151/CPU начинает сохранять операционную систему на MMC.. Все светодиоды загораются в течение этого. Светодиод STOP мигает, после того как сохранение было проведено. Таким образом, IM 151/CPU требует полный сброс памяти.
6.	Удалите микро карточку памяти	-

## 5.5 Часы

IM 151/CPU имеет интегрированные программные часы.

### Установка, чтение и программирование часов

Вы устанавливаете и читаете часы, используя программатор (см. *STEP 7 Руководство Пользователя*) или программируете часы в пользовательской программе, используя SFC (см. Руководство по *Системным и Стандартным Функциям* и приложение C).

### Особенности

Таблица ниже указывает особенности и функции часов.

Когда Вы параметризуете CPU в *STEP 7*, Вы можете также устанавливать функции синхронизации и корректирующего коэффициента (обратитесь к on-line системе помощи *STEP 7* для информации).

Таблица 5–7 Особенности часов

Особенность	IM 151/CPU
Тип	Программные часы
Установка изготовителя	DT#1994-01-01-00:00:00
Поддержка	Не возможна
Счётчик рабочего времени	1

### Поведение часов при отключении питания

При включении питания, часы CPU продолжают работать со времени, действительного при выключении питания.

## 5.6 Блоки

Этот раздел даёт краткий обзор блоков, которые работают в CPU компоненте IM 151/CPU. Операционная система CPU разработана для управляемой событиями обработки пользовательской программы. Следующие таблицы показывают, какие организационные блоки (OBs) операционной системы автоматически вызываются в ответ на какие события.

### Дополнительная информация

Вы найдете детальное описание блоков и начальных событий, внесенных в список ниже в Руководстве *Системные и Стандартные Функции*. Обзор всей документации STEP 7 есть в руководстве *Системы Распределенного ввода - вывода ET 200S*

Таблица 5–8

Краткий обзор блоков

Блок	Количество	Область	Максимальный размер	Замечания
OB	13	-	8 КБ	Все возможные OB указаны ниже в этой таблице.
FC	128	0 - 127		-
FB	128	0 - 127		-
DB	127	1 - 127		0 зарезервирован
SFC	48	-	-	Вы найдёте список всех SFC CPU - компонента в приложении C.1.
SFB	7	-	-	Вы найдёте список всех SFB CPU - компонента в приложении C.2.

## OB для циклической обработки и перезапуска

Таблица 5–9 OB для циклической обработки и перезапуска

Цикл и перезапуск	Призванный OB	Возможные события старта
Циклическая обработка	OB 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Первый OB 1 после перезапуска (включение питания или переход STOP–RUN IM 151/CPU)</li> <li>Завершение предыдущего цикла программы</li> </ul>
Перезапуск (переход из STOP в RUN)	OB 100	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ручной перезапуск (STOP–RUN через переключатель режима или команда MPI)</li> <li>Автоматический перезапуск (после перехода от выключенного питания к включенному)</li> </ul>

## OB прерываний

Таблица 5–10 OB для прерываний

Прерывания	Призванный OB	Возможные события старта
Прерывание по времени дня	OB 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Автоматический старт после установки и активация прерывания времени дня, с помощью STEP 7</li> <li>Активация через SFC 30 после установки со STEP 7 или SFC 28</li> </ul>
Задержка прерывания	OB 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Истечение времени, указанного в SFC32</li> </ul>
Периодическое прерывание (значение: 100 мс по умолчанию)	OB 35	<ul style="list-style-type: none"> <li>В зависимости от назначенного параметра с помощью STEP 7</li> </ul>
Прерывание от процесса	OB 40	<ul style="list-style-type: none"> <li>Активация прерывания процесса</li> </ul>
Диагностическое прерывание	OB 82	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уходящее событие (причина события больше не актуальна)</li> <li>Приходящее событие (причина события все еще существует)</li> </ul>
Прерывания удаления/вставки	OB 83	<ul style="list-style-type: none"> <li>Удаление и вставка модулей в режиме RUN.</li> </ul>

Если OB 10, 20, 40, 82, 83 отсутствуют, или с OB 85 соответствующее событие появляется, IM 151/CPU переходит в режим STOP.

## OB ошибок

Таблица 5–11 OB реакции на ошибки/неисправности

Ошибка/неисправность	Вызванный OB	Возможные события старта
Ошибки времени	OB 80	<ul style="list-style-type: none"> <li>Превышение времени цикла</li> <li>Ошибка подтверждения в течение обработки OB</li> <li>Установка часов вперёд (прыжок времени) по отношению к запуску какого-либо OB</li> </ul>
Ошибка выполнения программы	OB 85	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стартовое событие для незагруженного OB</li> <li>Ошибка доступа ввода - вывода в течение обновления областей отображения .</li> </ul>
Отказ/удаление DP-мастера или узла в прямой связи	OB 86	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уходящее событие (причина события больше не существует)</li> <li>Приходящее событие (причина события все еще существует)</li> </ul>
Ошибка программирования	OB 121	<ul style="list-style-type: none"> <li>Событие, встречающееся из-за ошибки при выполнении программы, например из-за вызова блока, не загруженного в CPU</li> </ul>
Ошибка в течение прямого доступа к модулям ввода - вывода	OB 122	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ошибка в течение доступа чтения</li> <li>Ошибка в течение доступа записи</li> </ul>

Если OB 80, 85, 86, 121 отсутствует, или с OB 85 соответствующее событие появляется, IM 151/CPU переходит в режим STOP.

### Примечания по OB 122

Компонент CPU вводит значение «0» в следующие временные переменные локальных данных OB:

**Байт номер 3:** OB122\_BLK\_TYPE (тип блока, в котором произошла ошибка)

**Байт номер 8 и 9:** OB122\_BLK\_NUM (номер блока, в котором произошла ошибка)

**Байт номер 10 и 11:** OB122\_PRG\_ADDR (адрес блока, в котором произошла ошибка)

## 5.7 Параметры

### Параметризуемые свойства CPU

Свойства и реакция CPU модуля IM 151/CPU могут быть запараметрированы. Вы выполняете параметризацию с помощью различных опций STEP 7.

### Какие параметры могут быть установлены для IM 151/CPU?

Следующая таблица содержит все блоки параметров для IM 151/CPU. Параметры объясняются во встроенной системе помощи STEP 7.

Таблица 5–12 Блоки параметров, устанавливаемые параметры и их диапазоны для IM 151/CPU

Блоки параметров	Устанавливаемые параметры	Диапазон
Импульсный байт	Импульсный байт Байт меркерной памяти	Да/нет от 0 до 255
Характеристики перезапуска	Автоматический/ручной запуск после включения питания Контроль времени для: • Подтверждение от модулей (100 мс) • Перемещение параметров к модулям (100 мс) Запуск при заданной конфигурации не соответствующей действительной конфигурации	Тёплый перезапуск • от 1 до 65000 • от 1 до 65000 Да/нет
Системная диагностика	Причина перехода в STOP	Да/нет
Сохраняемость	Число байт меркерной памяти, начиная с MB0 Число таймеров S7, начиная с T 0 Число счётчиков S7, начиная с C 0 Сохраняемые области • Номера блока данных • Адреса байта данных • Количество байт данных	От 0 до 256 От 0 до 128 От 0 до 64 8 • от 1 до 127 • от 0 до 8191 • от 0 до 4096
Программные часы	Корректирующий коэффициент	от -10000 до +10000
Прерывание по времени дня	Активация OB 10	Да/нет
	Выполнение OB 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ни одного</li> <li>• Однажды</li> <li>• Каждую минуту</li> <li>• Ежечасно</li> <li>• Ежедневно</li> <li>• Еженедельно</li> <li>• Ежемесячно</li> <li>• Последний день месяца</li> <li>• Ежегодно</li> </ul>

Таблица 5-12 Блоки параметров, устанавливаемые параметры и их диапазоны для IM 151/CPU

Блоки параметров	Устанавливаемые параметры	Диапазон
	Дата старта для OB 10	Год-месяц-день
	Время старта для OB 10	Часы: минуты
Циклические прерывания	Периодичность OB 35 (мс)	от 1 до 60000
Циклическая обработка	Загрузка цикла на коммуникации (%)	от 10 до 50
	Контрольное время цикла (мс)	от 1 до 6000
	OB85 вызывает ошибку доступа ввода/вывода	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для каждого доступа</li> <li>• Для поступающих и уходящих ошибок</li> <li>• Нет вызова</li> </ul>
Защита	Уровень защиты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: Защита паролем</li> <li>• 2: Защита от записи</li> <li>• 3: Защита от чтения/записи</li> </ul>
	Режим	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рабочий режим: увеличение цикла (мс) от 3 до 655 35</li> <li>• Тестовый режим</li> </ul>
Параметры модуля	Число установленных соединений	8
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Активизация</li> <li>• Номер модуля</li> <li>• Номер канала</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да/нет</li> <li>• От 5 до 66</li> <li>• 0/1</li> </ul>
	Интерференционное частотное подавление	50 Гц / 60 Гц
Адрес DP-станции	DP- адрес CPU	от 1 до 125

### Когда CPU "Принимает" параметры?

CPU принимает параметры (данные конфигурации), которые вы установили:

- После включения или сброса памяти при вставленном модуле памяти
- После того, как данные конфигурации были переданы без ошибок сетевому CPU в режиме STOP.

## 5.8 Параметризация температурной компенсации для подключения термопар

Если Вы хотите использовать IM 515/CPU в системе ET 200S с термоэлементами и температурной компенсацией, установите следующие параметры в конфигурации аппаратных средств :

Таблица 5–13 Параметризация температурной компенсации

<b>Параметр модуля CPU</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Объяснение</b>
Активация температурной компенсации с 1 до 8	Активизация/ Деактивизация Пример, см. рисунок 5–4	Вы можете разрешить температурную компенсацию этим параметром. Только тогда Вы можете продолжать параметризацию температурной компенсации.
Номер модуля температурной компенсации с 1 до модуля с температурной компенсацией 8. Номер модуля соответствует слоту.	Ни одного/от 5 до 66 Пример, см. рисунок 5–4	Вы можете использовать этот параметр, чтобы назначить RTD слот модуля для соответствующей температурной компенсации.
Номер канала с температурной компенсацией 1 до канала с температурной компенсацией 8	RTD на канале 0 RTD на канале 1 Пример, см. рисунок 5–4	Вы можете использовать этот параметр, чтобы определить канал (0/1) для компенсации температуры (определение величины компенсации) для назначенного RTD слота модуля.
<b>Параметр модуля RTD</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Объяснение</b>
Тип измерения / диапазон измерения	Измерение сопротивления/температуры и т. д., • RTD–4L Pt 100 стандартный диапазон	Если Вы используете канал RTD модуля для параметризации с температурной компенсацией, Вы должны параметризовать измерения с температурной компенсацией для этого канала как <i>RTD–4L Pt 100 климатического диапазона</i> .
<b>Параметр модуля TC</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Объяснение</b>
Номер температурной компенсации	от 1 до 8	Вы можете использовать этот параметр, чтобы указать номер канала (от 1 до 8) который содержит температурную компенсацию (корректирующее значение).
Канал температурной компенсации 0 и канал температурной компенсации 1	нет, RTD	Вы можете позволить использование температурной компенсации этим параметром.

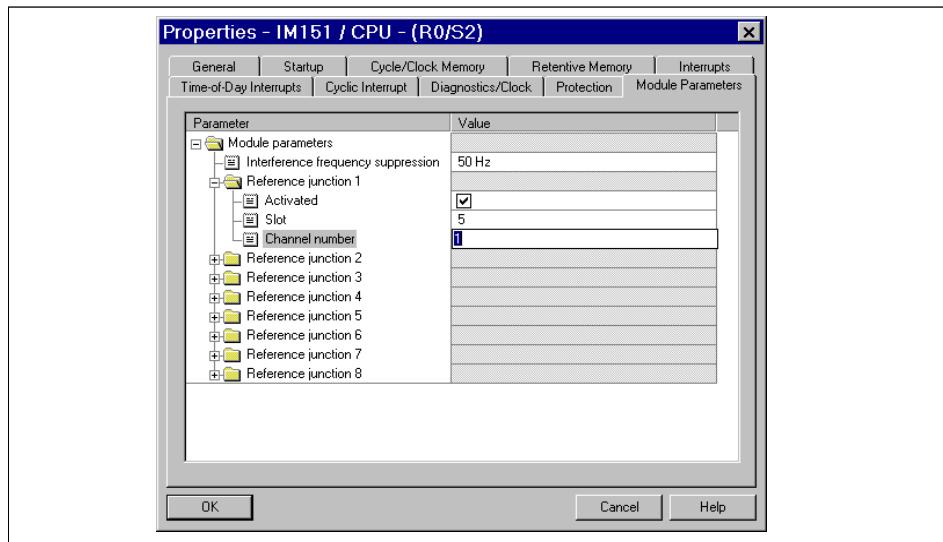


Рисунок 5-4 Пример параметризации диалогового окна для данных модуля CPU в STEP 7 V5.1

### Рекомендация

Вы можете найти детальную информацию относительно процедуры, системы связи и примера параметризации в главе, озаглавленной *Аналоговые Электронные Модули* в руководстве по *Устройству распределенной периферии ET 200S*.

## **5.9 Удаление и установка модулей во время работы**

Удаление и установка одного модуля в случае IM 151/CPU в автономном устройстве ввода - вывода ET 200S возможны во время работы при включенном напряжении питания.

### **Исключения**

Сам CPU не должен быть удален в течение работы и при включенном напряжении питания.

### **Что случается, когда модули удалены во время работы**

Когда Вы удаляете модуль из системы ввода - вывода ET 200S в течение работы, вызывается OB 83, и производится соответствующий ввод в диагностический буфер (событие ID 3861H), независимо от того, включен ли модуль питания или выключен.

Если OB 83 находится в памяти CPU, IM 151/CPU остается в режиме RUN.

Отсутствие модуля отмечается в списке состояния системы.

Если к модулю, который был удален, обращаются из пользовательской программы, происходит ошибка доступа ввода - вывода с соответствующим вводом в диагностический буфер. Кроме того, вызывается OB 122.

Если OB 122 находится в памяти CPU, IM 151/CPU остается в режиме RUN.

### **Что случается, когда модули вставлены в течение работы**

Если Вы повторно вставляете модуль, который был удален в системе ввода - вывода ET 200S в течение работы, CPU выполняет сравнение заданного/фактического вставленного модуля. Т.е. сравнивает конфигурированный модуль с тем, который фактически вставлен. Следующие действия происходят в зависимости от результата сравнения заданного/фактического модулей.

## Модули, которые не могут быть параметризованы

Следующие действия происходят независимо от того, включен ли модуль питания вставленного модуля или нет.

Таблица 5–14

Результат сравнения заданного/фактического модулей, которые **не могут** быть запараметризованы

Вставленный модуль = сконфигурированному модулю	Вставленный модуль отличен от сконфигурированного модуля
ОВ 83 вызывается с соответствующим диагностическим буферным вводом (событие ID 3861 <sub>H</sub> ).	ОВ 83 вызывается с соответствующим диагностическим буферным вводом (событие ID 3863 <sub>H</sub> ).
Модуль введен в список состояний системы как доступный	Модуль остается введенным в список статуса системы как недоступный.
Прямой доступ снова возможен.	Прямой доступ - не возможен.

## Модули, которые могут быть параметризованы

Следующие действия происходят только, когда **включен** модуль питания вставленного модуля.

Таблица 5–15 Результат сравнения заданного/фактического модулей в случае запараметризованных модулей с включенным модулем питания

Вставленный модуль = сконфигурированному модулю	Вставленный модуль отличен от сконфигурированного модуля
ОВ 83 вызывается с соответствующим диагностическим буферным входом (событие ID 3861H).	ОВ 83 вызывается с соответствующим диагностическим буферным вводом (событие ID 3863-ым).
CPU перепараметризует модуль.	CPU не перепараметризует модуль.
Если назначение параметра успешно, модуль введен в список состояний системы как доступный.	Модуль остается введенным в список статуса системы как недоступный. Светодиод SF на модуле остаётся включенным.
Прямой доступ снова возможен.	Прямой доступ - не возможен.

Следующие действия происходят, только если **выключен** модуль питания вставленного модуля.

Таблица 5–16 Результат сравнения заданного/фактического модулей в случае запараметризованных модулей с выключенным силовым модулем

Вставленный модуль = сконфигурированному модулю	Вставленный модуль отличен от сконфигурированного модуля
ОВ 83 вызывается с соответствующим вводом в диагностический буфер (событие ID 3861H).	
Когда модуль питания включен, CPU перепараметризует модуль.	Когда модуль питания включен, CPU не перепараметризует модуль.
Если назначение параметра успешно, модуль введен в список состояния системы как доступный.	Модуль остается введенным в список состояния системы как недоступный. Светодиод SF на модуле остаётся включенным.
Прямой доступ снова возможен.	Прямой доступ - не возможен.



## 5.10 Выключение и включение модулей питания во время работы

### Что случается, когда модули питания выключены во время работы

Если напряжение питания выключено во время работы, имеют место следующие действия:

- Если Вы разрешаете диагностику в течение назначения параметра для силового модуля, вызывается диагностическое прерывание OB 82 (диагностический адрес модуля питания) с соответствующим вводом в диагностический буфер (событие 3942H).
- Силовой модуль введен как установленный, но дефектный в списке состояния системы.

Выключение напряжения электропитания имеет следующие эффекты на модули, запитанные от силового модуля:

- Модули могут оставаться доступными без появления ошибки доступа ввода - вывода.
- Выходы модулей - обесточены и неактивны для процесса.
- Входы цифровых модулей и функциональных модулей устанавливаются в 0; входы аналоговых модулей устанавливаются в 7FFFH.

### Что случается, когда силовые модули включены во время работы

Если электропитание модуля включено во время работы, имеют место следующие действия:

- Если Вы разрешаете диагностику при назначении параметров для модуля питания, вызывается диагностическое прерывание OB 82 (диагностический адрес модуля питания) с соответствующим диагностическим буферным вводом (событие 3842H).
- Модуль питания введен как установленный и пригодный в списке состояния системы.

Включение электропитания имеет следующие эффекты на модули, снабженные модулем питания:

- модули восстанавливают их полные функциональные возможности.

### Удаление и вставка модулей питания во время работы

Вы можете найти список происходящих действий при удалении или вставке силовых модулей во время работы в разделе 5.9.

Удаление и вставка имеют те же самые эффекты как выключение и включение электропитания для модулей, которые питаются от модуля питания.



# Общие технические данные

# 6

## В этой главе

В этой главе вы найдёте:

- Технические спецификации интерфейсного модуля IM 151/CPU

## Краткий обзор главы

Секция	Содержание	Страница
6.1	Технические спецификации IM 151/CPU	6–2

## 6.1 Технические спецификации IM 151/CPU

### Заказные номера

Интерфейсный модуль IM 151/CPU:	6ES7 151-7AA00-0AB0
Интерфейсный модуль IM 151/CPU FO:	6ES7 151-7AB00-0AB0
MMC (Микрокарта памяти) (см. раздел 5.4, Модули памяти)	6ES7 953-8Lx00-0AA0

### Характеристики

Интерфейсный модуль IM 151/CPU имеет следующие характеристики:

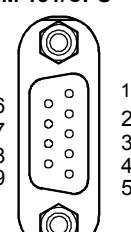
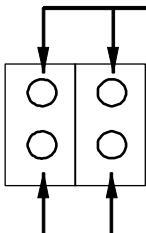
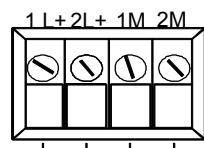
- Интеллектуальный слейв через интерфейс RS485 или волоконно-оптический кабель на PROFIBUS-DP
- Возможна автономная работа
- Рабочая память 24 КБ, не буферизирована
- Встроенная загрузочная память 40 KB RAM, не буферизована
- Возможность энергонезависимого сохранения программы пользователя и конфигурации с помощью MMC модуля
- Программируется с помощью STEP 7, версии V5.1
- Скорость: приблизительно: 0.5 мс на 1000 двоичных инструкций
- Максимальная конфигурация локальных вводов/выводов: до 63 модулей ET 200S

### Общие технические спецификации

IM 151/CPU отвечает общим техническим данным распределённой системы ввода/вывода ET 200S. Вы найдёте эти стандарты и тестовые спецификации в главе под названием «Общие технические спецификации».

## Назначение клемм

Таблица 6–1 назначение клемм интерфейсного модуля IM 151/CPU

Вид	Сигнальное	Описание
 Интерфейс RS 485	1 - 2 - 3 RxD/TxD-P 4 RTS 5 M5V2 6 P5V2 7 - 8 RxD/TxD-N 9 -	- - Линия данных В Запрос на передачу Опорный потенциал для данных (станция) Плюс источника питания (станция) -
 IM 151/CPU FO только: Волоконно-оптический интерфейс		
	1 L+ 2L+ 1M 2M	24V DC 24 В пост. тока (для токовой петли) Масса Масса(для токовой петли)

### Блок-схема IM 151/CPU

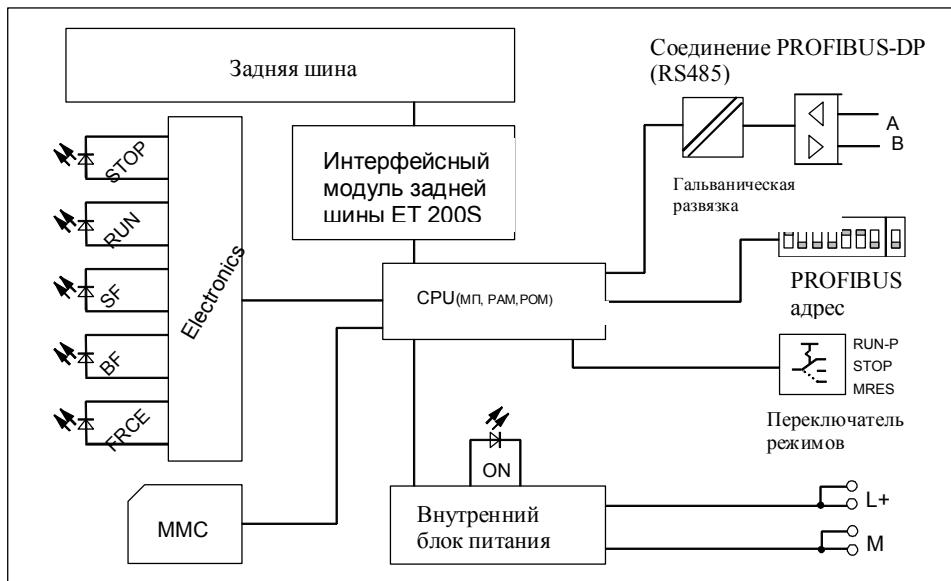


Рисунок 6–1 Блок-схема IM 151/CPU

### Блок-схема IM 151/CPU FO

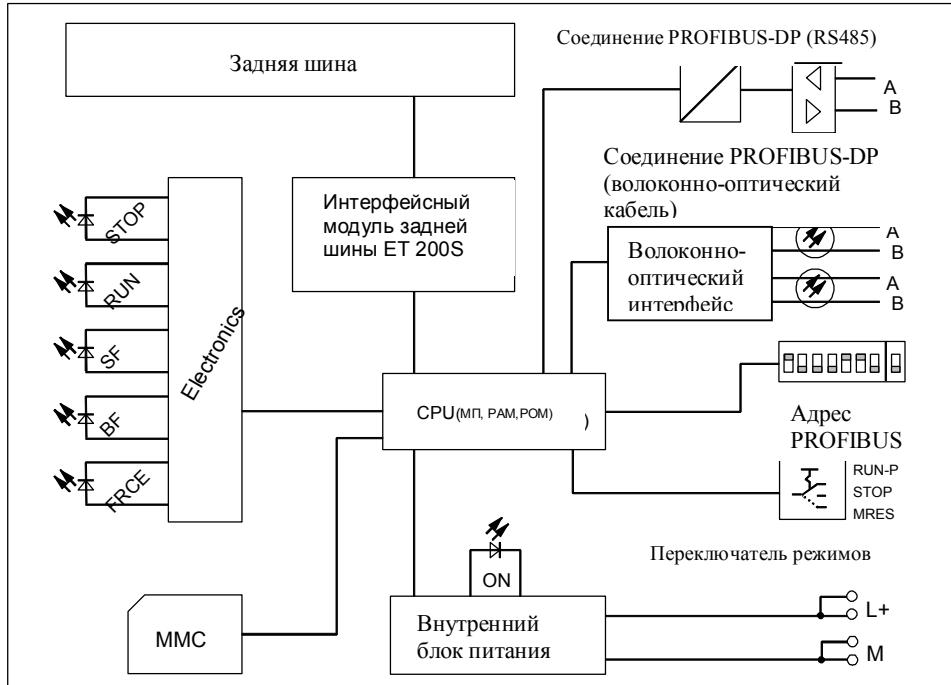


Рисунок 6–2 Блок-схема IM 151/CPU FO

## Технические данные

<b>CPU и версия продукта</b>		<b>Области данных и их сохраняемость</b>	
MLFB	6ES7 151-7AA00-0AB0 FO: 6ES7 151-7AB00-0AB0	Общая область сохраняемых данных (включая меркеры памяти, таймеры, счётчики)	Макс. 4736 байт
• Версия аппаратных средств	1	Меркеры:	256 байт
• Версия программного обеспечения	V1.0.0	• Возможность задания	От МБ 0 до МБ 255
• Работа с программным пакетом	STEP 7 V5.1 и выше	• Заданная по умолчанию	От МБ 0 до МБ 15
<b>Память</b>		<b>Импульсный бит</b>	
Рабочая память		8 (1 байт памяти)	
• Встроенная	24 Кбайт	Блоки данных	макс. 127 (DB 0 занят О.С.)
• Расширяемая	Нет	• Размер	макс. 8 Кбайт
Загрузочная память:		• Настройка сохраняемости	макс. 8 DB, всего 4096 байт данных
• Встроенная	40 KB RAM	• Заданная по умолчанию	Нет
• Расширяемая	64 КБ MMC 2 МБ MMC	Локальные данные	макс. 1536 байт
Сохранение (Backup)		• Для приоритетного класса	макс. 256 байт
<b>Время обработки</b>		<b>Блоки</b>	
Время обработки для		OB	См. приложение В
• Битовой команды	0.3 мкс минимум	• Размер	макс. 8 KB
• Команды со словом	1 мкс минимум	Глубина вложения:	
• Математические команды с фиксированной точкой.	2 мкс минимум	• Для приоритетного класса	8
• Математические команды с плавающей точкой.	50 мкс минимум	• Дополнительные уровни с OB ошибок	4
<b>Таймеры, счётчики и их сохраняемость</b>		FB	Макс. 128
S7 счётчики	64	• Размер	макс. 8 KB
• Возможность сохранения	от C 0 до C 63	FC	Макс. 128
• Предустановка	от C 0 до C 7	• Размер	макс. 8 KB
• Диапазон счёта	от 0 до 999	<b>Адресные области (входы и выходы)</b>	
Счётчики IEC	Да	Вся адресная область входов/выходов	макс. 1536 байт/1536 байт
• Тип	SFB	• Распределённый	64 байт/64 байт
S7 Таймеры	128	Отображение процесса	128 байт/128 байт (не регулируется)
• Возможность сохранения	От T 0 до T 127	Цифровые каналы	Макс. 248/248
• Предустановка	Нет	Аналоговые каналы	Макс. 124/124
• Диапазон счета	От 10 мс до 9990 сек	<b>Время</b>	
IEC Таймеры	Да	Часы	Часы программного обеспечения
• Тип	SFB	Счётчик рабочего времени	Нет

<b>S7 Функции сообщений</b>	
Диагностические сообщения процесса	ALARM_S, ALARM_SQ
<b>Функции контроля и отладки</b>	
Состояние/ изменение переменных	Да
<ul style="list-style-type: none"> <li>Переменные</li> <li>Число переменных           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Состояния переменных</li> <li>- Управления переменными</li> </ul> </li> </ul>	Входы, выходы, меркеры, данные, таймеры, счётчики. макс. 30 макс. 14
Принудительное изменение	Да
<ul style="list-style-type: none"> <li>Переменная</li> <li>Число</li> </ul>	Входы, выходы макс. 10
Состояние блока	да
Пошаговое выполнение	Да
Точки остановки	2
Диагностический буфер	Да
<ul style="list-style-type: none"> <li>Количество входов</li> </ul>	макс. 100 (не изменяется)
<b>Функции связи</b>	
Связь PD/OP	Да
Связь через глобальные данные	Нет
Основная связь S7	Да (сервер)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Пользовательские данные для обмена</li> <li>Величина последовательности</li> </ul>	Макс. 76 байт 32 байта на I_PUT / I_GET
Связь S7	Да (сервер)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Пользовательские данные для обмена</li> <li>Величина последовательности</li> </ul>	Макс. 160 байт 32 байта
Совместимая связь S7	Нет
Стандартная связь	Нет

<b>Интерфейс</b>		<b>Волоконно - оптический</b>
Тип интерфейса	встроенный интерфейс RS 485	Волоконно-оптический интерфейс и встроенный интерфейс RS 485
Физика интерфейса	RS 485	Оптический или RS 485
Гальваническая развязка	Да	Нет
Блок питания интерфейса (от 15 до 30 В DC)		Макс. 80 мА
Число ресурсов связи		5 для PG/OP/S7 связи По одному зарезервировано для программирующего устройства и панели оператора
<b>Функциональные возможности</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>MPI</li> <li>PROFIBUS DP</li> <li>Связь точка-к-точке</li> </ul>		Нет DP-слэйв Нет
<b>DP-слэйв</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Возможности:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- PD/OP связь</li> <li>- Ветвления</li> <li>- Прямая связь</li> </ul> </li> <li>Файл DDB (База данных устройства)</li> <li>Показатели передачи</li> <li>Промежуточная память</li> <li>Адресные области</li> </ul>		Да Нет Да Да Да Siem806C.gsg FO: siem806D.gsg До 12 МБ/с 64 входных Байт/64 выходных байт 32 с максимумом по 32 байта каждая *

\* До максимального размера промежуточной памяти

<b>Программирование</b>		<b>Напряжение, ток</b>	
Язык программирования	STEP 7	Блок питания	Номинальная величина 24 V DC
Резервные инструкции	См. приложение В	• Допустимый диапазон	20,4 to 28,8 V
Вложенные уровни	8	• Защита ошибки полярности	Да
Системные функции (SFC)	См. приложение С	• Буферизация сбоя электропитания	20 мс
Системные функциональные блоки (SFB)	См. приложение С	Контроль изоляции	500 V DC
Защита программы пользователя	Защита паролем	Потребление тока (1L+)	Около 250 mA
<b>Размеры и вес</b>		• Блок питания для задней шины ET 200S	Макс. 700 mA
Размеры установки		Потери мощности	Обычно 3.3 W
W H D (мм)	60 x 119.5 x 75		
Вес	Около 200 g		



## Введение

В этой главе вы узнаете, что происходит в циклической обработке и время реакции в ET 200S с IM 151/CPU.

Вы можете использовать программирующее устройство, чтобы считывать время цикла вашей пользовательской программы (см. пользовательское руководство **STEP 7**).

Время реакции более важно для процесса. В этой главе мы покажем вам детально, как вычислить время реакции.

### Краткий обзор главы

Раздел	Содержание	Страница
7.1	Время цикла	7–2
7.2	Время реакции	7–6
7.3	Время реакции прерываний	7–9

### Время выполнения

- Инструкции для **STEP 7**, которые могут быть обработаны с помощью CPU , вы можете найти в приложении B.
- Для SFC/SFB встроенных в CPU вы можете найти в приложении C.

## 7.1 Время цикла

### Время цикла - определение А

Время цикла- это время, которое требуется операционной системе, чтобы обработать программный цикл- т.е. цикл ОВ 1 - а также все программные секции и системные процедуры, прерывающие этот цикл.

Это время контролируется.

### Компоненты времени цикла

Факторы	Замечания
Время выполнения задач операционной системы	См. таблицу 7-1
Время передачи отображения процессов (PII и PIQ)	См. таблицу 7-2
Время выполнения пользовательской программы	Вычисляется из времени выполнения отдельных команд и специфического CPU-показателя (см. Таблицу 7-3).
Таймеры S7	См. таблицу 7-4
Загрузка при прерываниях	См. таблицу 7-5

Следующий рисунок показывает компоненты, которые составляют время цикла:

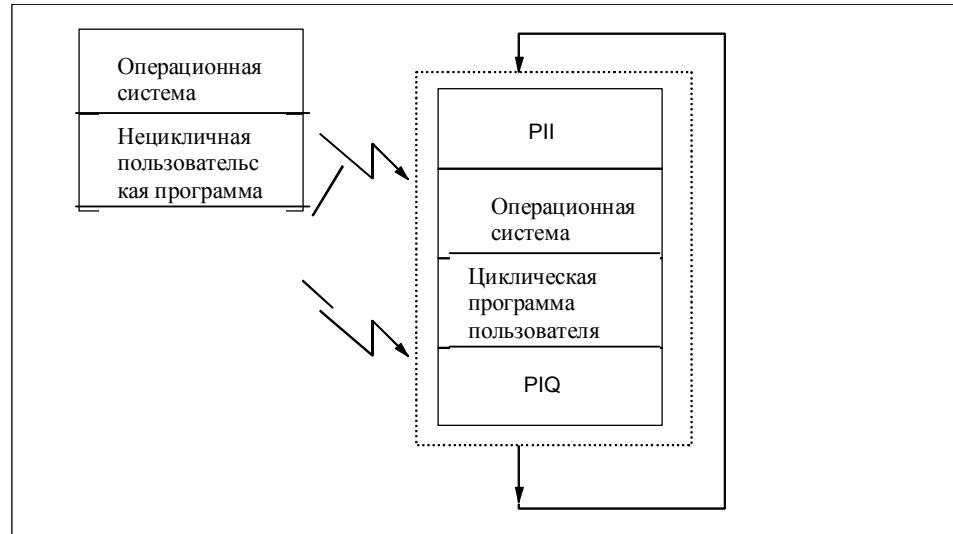


Рисунок 7-1 Составляющие Части Времени Цикла

## Увеличение времени цикла

Обратите внимание на то, что время цикла пользовательской программы может увеличиваться по следующим причинам:

- Обработка прерывания, управляемая временем
- Обработка прерываний от процесса (см. также Раздел 7.3)
- Диагностика и обработка ошибок (см. также Раздел 7.3)

## Время выполнения внутренних процедур операционной системы

Время выполнения внутренних процедур операционной системы для IM 151/CPU занимает от 540 мс до 1040 мс (см. таблицу 7-1).

Указанное время не включает выполнение:

- Тестовых функций, например контроль, изменение переменных
- Функции: загрузить блок, удалить блок, сжатие блоков
- Связь

Таблица 7-1

Увеличение времени цикла из-за вложенных прерываний

Процесс	IM 151/CPU
Время выполнения внутренних процедур операционной системы	от 540 мс до 040 мс

## Время передачи областей отображения процессов

Таблица ниже содержит времена CPU для обновления отображения процессов (время передачи отображения процесса). Указанные времена - "идеальные" величины, которые увеличиваются из-за прерываний, которые происходят, при коммуникациях, в которых участвует CPU компонент IM 151/CPU.

(Процесс отображения = PI)

Время CPU для обновления отображения процесса рассчитано следующим образом:

$K + A =$  обрабатывают время перемещения изображения, в который K и A равняются следующему:

Таблица 7-2

обновление отображения процесса

	Обозначение	Время в IM 151/CPU
K	Основная загрузка	162 мс
Q	Байтов в PI для ET 200S I/O	80 мс на байт

## **Время выполнения пользовательской программы**

Время выполнения пользовательской программы состоит из суммы времен выполнения для отдельных команд и вызываемых SFC. Эти времена выполнения могут быть найдены в списке команд. Вы также должны умножить время выполнения пользовательской программы на базовый фактор, зависящий от типа модуля.

В IM 151/CPU, этот фактор зависит от следующего:

Таблица 7–3      Зависимость пользовательской программы,  
просматривающей время

Зависимость	Диапазон
Число вставленных модулей	От 0 до 63
Объём данных переданных через PROFIBUS–DP между DP- мастером и DP-слейвом (данные ввода + данные вывода)	От 0 до 128 байтов
Объём данных, полученных через прямую связь	От 0 до 256 байтов

Вы можете вычислять фактор для вашего случая, используя следующее правило для IM 151/CPU

$$\begin{aligned} & 1,1 \\ & + \quad 0,0055 \times \text{число модулей} \\ & + \quad 0,0022 \times \text{число переданных байт (PROFIBUS-DP)} \\ & + \quad 0,0011 \times \text{число полученных байт (прямая связь)} \\ & = \quad \textbf{Множитель для вашей пользовательской программы} \end{aligned}$$

## **Таймеры S7**

Таймеры S7 обновляются каждые 10 мс.

Чтобы включать таймеры S7 в вычисление цикла и времени реакции IM 151/CPU, умножьте число активных таймеров S7 на 8 мкsec.

Таблица 7–4      Обновление таймеров S7

Последовательность	IM 151/CPU
Обновление таймеров S7 (каждые 10 мкс)	Число одновременно активных таймеров S7 x 8 мкс

## Задержка входов и выходов

Вы должны принять во внимание следующие времена задержки, в зависимости от модуля расширения:

- Для цифровых входов: Время задержки входа
- Для цифровых выходов: Незначительные времена задержки
- Для аналоговых входов: Время цикла аналогового входа
- Для аналоговых выходов: Время ответа аналогового выхода

## Увеличение цикла из-за прерываний вложений

Таблица 7-5 показывает типичные увеличения времени цикла из-за прерываний вложений. Время выполнения программы на прерывающемся уровне должно быть к ним добавлено. Если несколько прерываний вложены, соответствующие времена должны быть добавлены.

Таблица 7-5

Расширение цикла вложением прерывания

Прерывания	IM 151/CPU
Прерывание от процесса	Приблизительно 480 мс
Диагностическое прерывание	Приблизительно 700 мс
Прерывание времени дня	Приблизительно 460 мс
Прерывание с задержкой	Приблизительно 370 мс
Периодическое прерывание	Приблизительно 280 мс
Ошибка программирования / доступа системы/ ошибки времени выполнения	Приблизительно 560 мс

## 7.2 Время реакции

### Время реакции для ET 200S с IM 151/CPU

Время реакции - время от обнаружения сигнала входа в ET 200S с IM 151/CPU до изменения зависимого выходного сигнала через модули расширения входов/выходов.

#### Факторы

Время реакции зависит от времени цикла и следующих факторов:

Факторы	Замечания
Задержка вводов и выводов	Вы можете найти времена задержки в технических спецификациях модулей сигнала в руководстве <i>Устройства. Распределенного ввода - вывода ET 200S</i>

#### Диапазон изменения

Фактическое время реакции находится между самым коротким и самым длительным временем реакции. Вы должны всегда рассчитывать на самое длительное время реакции при конфигурировании вашей системы.

Самые короткие и самые длительные времена реакции, как рассматривается ниже, позволяют Вам получать информацию относительно величины колебания времени реакции.

## Самое короткое время реакции

Следующий рисунок показывает Вам условия, при которых получено самое короткое время реакции.



Рисунок 7-2 Самое короткое время реакции

## Вычисление

Самое короткое время реакции состоит из :

- 1 X времени передачи процесса отображения для входов +
- 1 X времени внутренних процедур операционной системы +
- 1 X времени выполнения программы пользователя +
- 1 X времени передачи процесса отображения для выходов +
- Время обработки таймеров S7
- Задержка входов и выходов

Это соответствует сумме времени цикла и задержки входов и выходов.

## Наибольшее время реакции

Следующий рисунок показывает то, из чего состоит самое длительное время реакции.

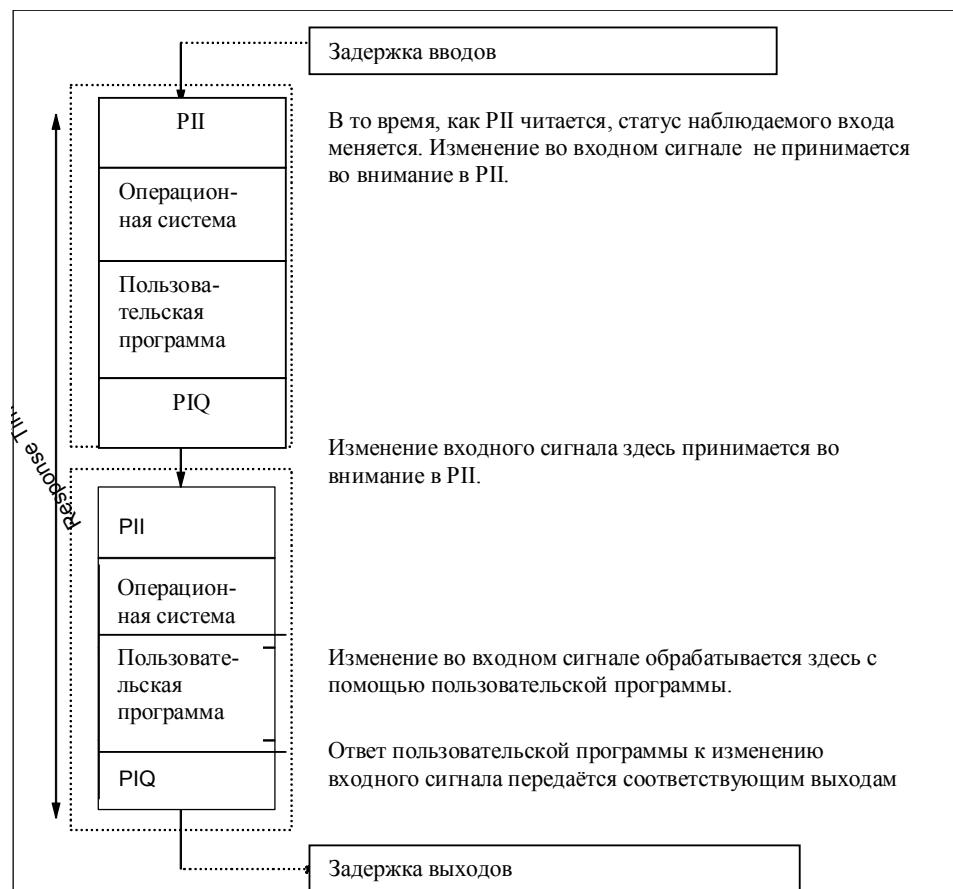


Рисунок 7-3 Самое длительное время реакции

## Вычисление

Самое длительное время реакции состоит из следующего:

- 2 X время передачи процесса отображения для входов +
- 2 X время передачи процесса отображения для выходов +
- 2 X время внутренних процедур операционной системы +
- 2 X время исполнения программы пользователя +
- Время обработки таймеров S7
- Задержка входов и выходов

Это соответствует сумме удвоенного времени цикла и задержки вводов и выводов.

## 7.3 Время реакции прерываний

### Время реакции прерываний - определение

Время реакции прерываний - время от первого возникновения сигнала прерывания до выполнения первой инструкции в ОВ прерываний IM 151/CPU.

Это вообще означает то, что время реакции на прерывание увеличивается на время выполнения ОВ прерывания, которая еще не была обработана.

### Время реакции прерываний

Прерывающиеся времена ответа в IM 151/CPU (Без соединений)	
Время реакции прерываний (Без соединений) для...	Продолжительность
Прерывание от процесса, диагностическое прерывание	Менее чем 20 мс

### Обработка процесса прерывания

Обработка процесса прерывания начинается, когда вызывается организационный блок процесса прерывания OB 40. Прерывания более высокого приоритета приостанавливают обработку других уровней приоритетов. Прямые доступы к вводам - выводам производятся во время выполнения команд. После того, как процесс обработки прерывания был закончен, или циклическая обработка программы продолжается, или дополнительные прерывания OB того же приоритета, или более низкого приоритета вызываются и обрабатываются.



# Подготовка к работе

## Введение

Эта глава познакомит Вас на конкретном примере с 10 подготовительными шагами, рекомендуемыми для запуска установки.

Для этого вы должны знать следующие основные функции вашего модуля IM 151/CPU:

- Аппаратная часть и программное обеспечение
- Работа в автономном режиме и как DP - слэйв

## Необходимые условия

Вы должны иметь опыт работы с электронными компонентами и навыки работы с компьютером ( Microsoft Windows™ 95/98/NT).



### Внимание!

IM 151/CPU- ET200S и S7-300 используются в установках и системах, требующих соблюдения особых правил и настроек, в зависимости от области применения.

Пожалуйста ознакомьтесь с соответствующими правилами техники безопасности и мерами предосторожности, например IEC 204 (системы аварийного отключения)

## Обзор главы

Раздел	Содержание	Страница
8.1	Шаг 1 : Установка IM 151/CPU- ET200S и S7-300	8-3
8.2	Шаг 2 : Монтаж IM 151/CPU- ET200S и S7-300	8-4
8.3	Шаг 3 : Ввод в эксплуатацию IM 151/CPU- ET200S	8-5
8.4	Шаг 4 : Конфигурирование IM 151/CPU для автономной работы	8-6
8.5	Шаг 5 : Программирование IM 151/CPU	8-8
8.6	Шаг 6 : Пробный пуск	8-9
8.7	Шаг 7 : Модернизация IM 151/CPU- ET200S и ввод в эксплуатацию S7-300	8-10
8.8	Шаг 8 : Конфигурирование IM 151/CPU как DP-слэйв и S7-300 как DP-мастер	8-11
8.9	Шаг 9 : Программирование IM 151/CPU и S7-300	8-14
8.10	Шаг 10 : Ввод в эксплуатацию и пробный пуск	8-16

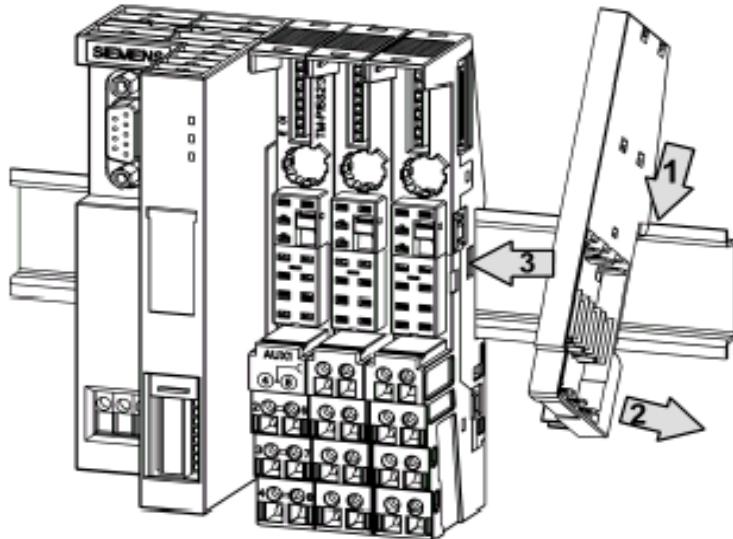
### **Используемые материалы и инструмент**

<b>Количество</b>	<b>Название</b>	<b>Заказной номер (SIEMENS)</b>
1	S7-300 система, состоящая из блока питания (PS) CPU с интерфейсом DP (например CPU 315-2 DP), модуль цифровых входов (DI) на 4 установочном месте, модуль цифровых выходов (DO) на 5 установочном месте, шинные кабели и разъемы.	Различные
1	Блок питания (PS), например PS 307 с кабелем шинного подключения (дополнительно)	6ES7 307-1EA00-0AA0
1	IM 151/CPU с клеммником	6ES7 151-7AA00-0AB0
1	Силовой модуль (PM)	6ES7 138-4CA00-0AA0
1	Модуль цифровых входов (DI)	6ES7 131-4BD00-0AA0
1	Модуль цифровых выходов (DO)	6ES7 132-4BD00-0AA0
1	Клеммный модуль (TM) для PM	6ES7 193-4CC30-0AA0
2	Клеммный модуль (TM) для DI и DO	6ES7 193-4CB30-0AA0
1	Монтажная шина для ET200S	Различные
1	Программатор (PG) с интерфейсом PROFIBUS-DP, с пакетом STEP5, версии не ниже 5.1, кабель PG (до 1,5 Мбод)	Различные
1	PROFIBUS-DP кабель	Различные
1	Отвертка с 3 мм рабочей частью	Стандартный
1	Отвертка с 4,5 мм рабочей частью	Стандартный
1	Бокорезы и инструмент для снятия изоляции	Стандартный
1	Инструмент для опрессовки наконечников проводов	Стандартный
Примерно 2 м	Одножильный провод с сечением 1 $\text{мм}^2$ с наконечниками на концах (тип А, длина 6 мм и 12 мм)	Стандартный
4	Переключатель 24 В	Стандартный

## 8.1 Шаг 1: Установка ET 200S/IM 151/CPU и S7-300

Действие	Описание
1	Установка S7-300 как описано в руководстве <i>S7-300 Программируемый контроллер, Аппаратная часть и монтаж, или STEP7 V 5.0 Первые шаги</i> .
2	Если Вы будете использовать собственный блок питания для IM 151/CPU, поместите его на монтажную шину и зафиксируйте движением вниз до щелчка.
3	Поместите IM 151/CPU на монтажную шину и зафиксируйте движением вниз до щелчка.
4	Поместите клеммный модуль (TM) на монтажную шину и справа от IM 151/CPU и зафиксируйте движением вниз до щелчка.
5	Перемещайте TM влево пока Вы не услышите щелчок соединения с IM 151/CPU
6	Повторите действия 3 и 4 с двумя другими TM для электронных модулей и зафиксируйте их с помощью фиксатора (не зафиксирован на рисунке ниже)
7	Установите PM на соответствующий TM до щелчка
8	Установите DI на левый свободный TM до щелчка
9	Установите DO на последний TM до щелчка

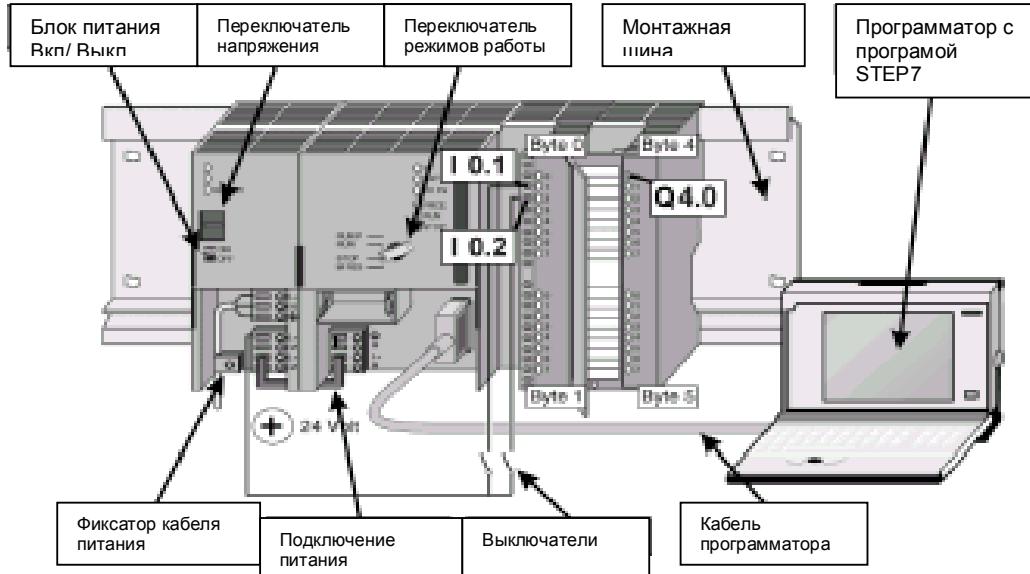
Установка ET 200S



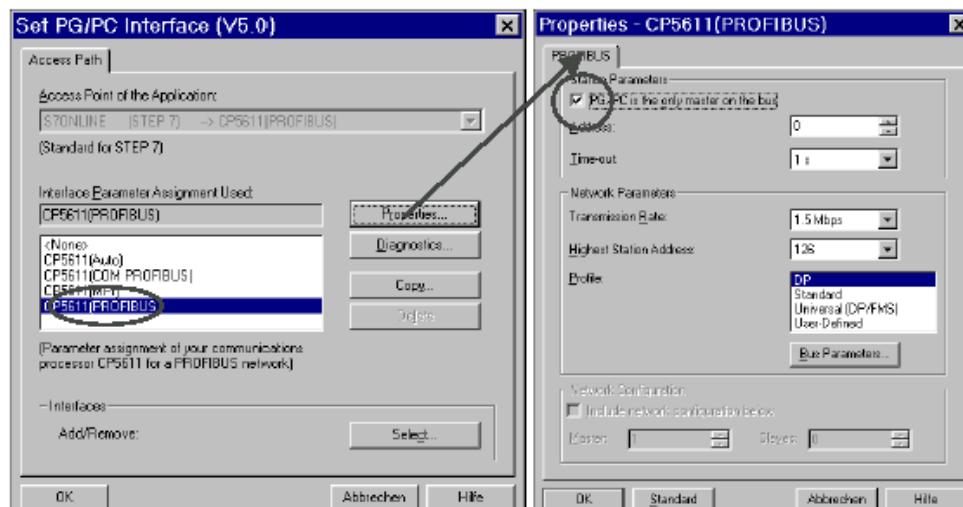
## 8.2 Шаг 2: Монтаж ET 200S/IM 151/CPU и S7-300

Действие	Описание
1	Монтаж S7-300 как описано в руководстве <i>S7-300 Программируемый контроллер, Аппаратная часть и монтаж, или STEP7 V 5.0 Первые шаги</i> .
2	Подготовьте подключение 4-х дополнительных выключателей с использованием кабелей, концы проводов должны быть зачищены на 6 мм и на них установлены наконечники
3	Подключите вход 1.1 (клетка 13) и 1.2 (клетка 14) на DI S7-300 через выключатель на L+ блока питания S7-300
4	Подключите два других выключателя к DI ET-200 следующим образом: - Один выключатель между клеммами 1 и 3 - Другой между клеммами 5 и 7. <b>Замечание по подключению:</b> Для подключения провода, вставьте отвертку в верхнее круглое отверстие до упора, перемещая ее осторожно вверх, если это необходимо. Вставьте провод в нижнее отверстие. Удалите отвертку из отверстия и убедитесь в надежности захвата провода в монтажном отверстии.
5	Подключите клемму 2 TM для РМ к клемме L+ на блоке питания и клемму 3 на ТМ для РМ на клемму "M" блока питания . Провод должен быть предварительно зачищен на 11 мм и на него устанавливаются наконечники.
6	Подключите клемму "1 L+" IM 151/CPU к клемме "L+" на блоке питания и клемму "1M" IM 151/CPU к клемме "M" на блоке питания. <b>Замечание по подключению:</b> - Провод должен быть предварительно зачищен на 11 мм и на него устанавливаются наконечники. - Вы также можете использовать блок питания S7-300 для IM 151/CPU и РМ
7	Подключите программатор к IM 151/CPU с помощью кабеля программатора.
8	Подключите питание программатора и блоков питания ET-200S и S7-300 к сети.

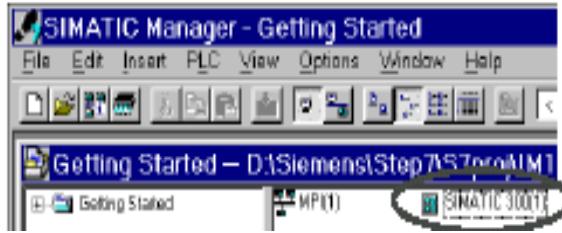
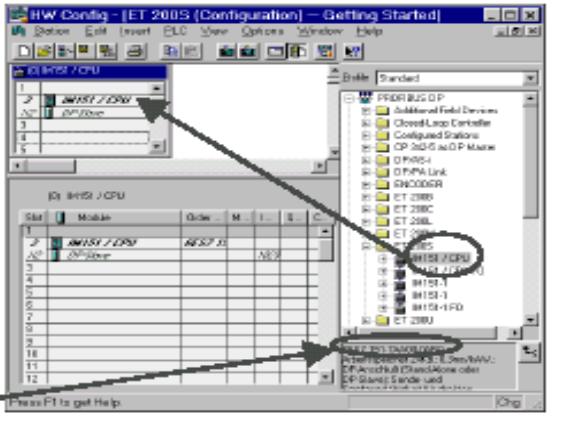
Вид S7-300 (подключение DI и DO не показано; программатор подключен к S7-300)

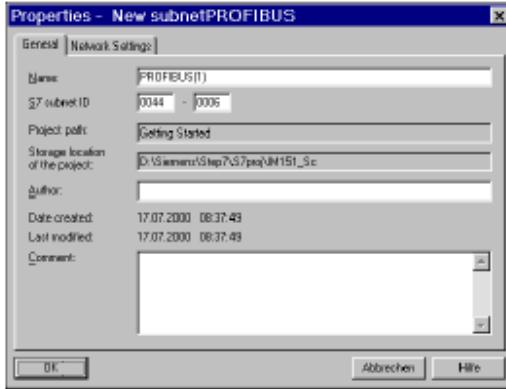
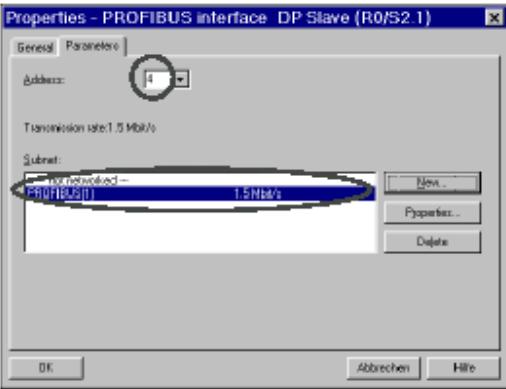
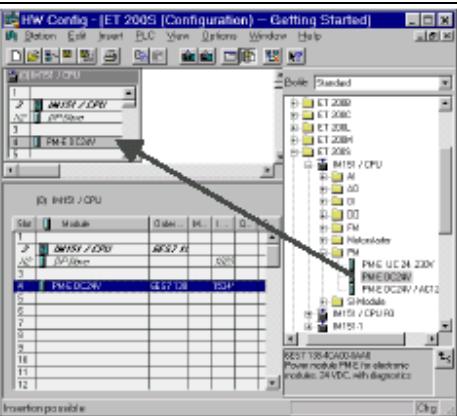
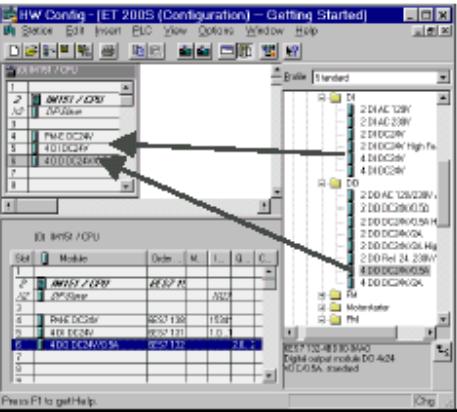


### 8.3 Шаг 3: Ввод в эксплуатацию ET 200S/IM 151/CPU

Действие	Описание
1	<p>Убедитесь, что переключатель режимов позиции STOP. Включите нижний DIP – выключатель (для работы в автономном режиме) и 4-й снизу DIP-выключатель (для адреса 4 PROFIBUS-DP) на IM 151/CPU.</p> <p>Убедитесь, что остальные DIP – переключатели выключены.</p>  <p>* Переключение с автономного режима работы на режим DP-слэйв</p>
2	<p>Включите блок питания IM 151/CPU.</p> <p><b>Результат:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Загорится светодиод D24V на блоке питания.</li> <li>- Загорятся светодиоды PWR и SF на PM/</li> <li>- Все светодиоды на IM 151/ CPU включаются , после чего светодиоды BF и RUN выключаются. Светодиод STOP медленно мигает, что означает запрос на полное стирание памяти.</li> </ul>
3	<p>Кратковременно поверните переключатель режимов работы IM 151/ CPU в позицию MRES. Светодиод STOP начинает быстро мигать, после чего горит постоянно. Это означает что полный сброс памяти был произведен.</p> <p>Светодиоды SF на PM и IM 151/ CPU выключаются.</p>
4	<p>Работайте с двумя выключателями, подключенными к модулю цифровых входов.</p> <p>Когда вы манипулируете с выключателем , установленным между клеммами 1 и 3, светодиод 1 загорается. Когда вы манипулируете с выключателем , установленным между клеммами 5 и 7 , светодиод 5 загорается.</p>
5	Включите программатор и вызовите SIMATIC Manager
6a	В меню Options SIMATIC Manager выберите подменю Setting PG/PC Interface Конфигурируйте его, как показано ниже:
6b	 <p><b>Замечание:</b> коммуникационный процессор может иметь другой номер в вашем программаторе. Убедитесь, что установлена версия PROFIBUS</p>
7	Подтвердите установки клавишей OK и закройте окно Setting PG/PC Interface

## 8.4 Шаг 4: Конфигурирование IM 151/CPU для автономной работы

Действие	Описание	Результат
1	Если появляется Мастер Проекта SIMATIC Manager?	<b>ДА:</b> Закройте его, т.к. он не поддерживает IM 151 / CPU <b>НЕТ:</b> Переходите к действию 2
2	В выберите подменю <b>New</b> из меню <b>File</b> . Введите имя проекта "Getting Started" и нажмите клавишу <b>OK</b> .	Новый проект создан и открыт.
3	Вставьте в проект новую станцию: <b>Insert &gt; Station &gt; SIMATIC 300 station</b>	
4	Переименуйте эту станцию в "ET 200S"	"SIMATIC 300(1)" Переименована в "ET 200S"
5	Активируйте в SIMATIC Manager станцию "ET 200S". Двойным щелчком в правой части окна откройте опцию <b>Hardware</b> для редактирования конфигурации аппаратной части.	
6	<p>Если в правой части окна не отображается каталог, то активизируйте его выбором подменю <b>Catalog</b> из меню <b>View</b>.</p> <p>Активируйте поддиректорию <b>ET 200S</b> в каталоге <b>PROFIBUS-DP</b>.</p> <p>Выберите <b>IM151 / CPU</b>, заказной номер которого соответствует Вашему и перенесите его в верхний левый угол окна. Сразу появится дополнительное окно. Дальнейшие действия описаны ниже.</p> <p><b>Замечание:</b> Вы можете найти заказной номер при выборе IM 151/CPU в каталоге. Заказной номер IM 151/CPU появится в нижнем текстовом окне.</p>	

7	<p>Выберите опцию <b>New</b> в диалоговом окне, которое появится установите ниже показанные опции:</p>   <p>Закройте диалоговое окно нажатием клавиши <b>OK</b>.</p>
8	<p>Выберите подменю <b>PM</b> с соответствующей директории <b>IM 151 / CPU</b>. Перенесите блок <b>PM</b> с соответствующим заказным номером в слот 4 вашего окна аппаратного обеспечения.</p> 
9	<p>Произведите такие же процедуры для модулей DI (слот 5) и модулей DO (слот 6)</p> 
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Дважды щелкните в нижнем левом окне на линии <b>DP Slave</b> (строка X2)</li> <li>- Выберите закладку <b>Operating Mode</b> в появившемся диалоговом окне.</li> <li>- Активизируйте кнопку <b>No DP</b> в этом окне</li> <li>- Подтвердите свой выбор кнопкой <b>OK</b>.</li> </ul> 
11	<p>Выберите команду <b>Save and Compile</b> из меню <b>Station</b></p>
12	<p>Закройте редактор аппаратной части (<b>HW Config</b>)</p>

## 8.5 Шаг 5: Программирование IM 151/CPU

Действие	Описание	Результат
1	Выберите в SIMATIC Manager папку <b>Блоки</b> .	
2	Щёлкните два раза на значок <b>OB1</b> в правой части окна	Редактор LAD/FBD/STL для редактирования блока OB1 открывается.
3	В редакторе LAD/FBD/STL выберите команду <b>LAD</b> из меню <b>View</b> , чтобы переключиться на программный язык LAD	Шина для составления контактной схемы представлена в сегменте 1.
4	Щёлкните точно на горизонтальную линию контактного плана.	Линия выделена.
5	Два раза щёлкните на кнопку -    - (нормально открытый контакт) на панели инструментов, и затем щёлкните кнопку -( ) (катушка)	Значки вставлены в контактный план.
6	Щёлкните на красный вопросительный знак нормально-открытого контакта слева в схеме .	Нормально-открытый контакт выделен, и появляется рамка с курсором в точке вопросительного знака.
7	Введите I1.0 и нажмите <i>Enter</i>	Слева задаётся обозначение нормально открытого контакта I1.0.
8	Введите в I1.1 нажмите <i>Enter</i> Введите в Q2.0 и нажмите <i>Enter</i>	Слева задаётся обозначение нормально открытого контакта I1.1. Катушка обозначается Q2.0
9	Закройте редактор и подтвердите, что вы хотите сохранить с помощью кнопки <b>Yes</b> .	Редактор закрывается и OB1 сохраняется

## 8.6 Шаг 6: Пробный пуск

Действие	Описание	Результат
1	В SIMATIC Manager щёлкните на <b>Blocks</b> в левой части диалогового окна.	<b>Blocks</b> выделяются
2	<p>Щёлкните правой кнопкой на правую часть окна и введите пустой организационный блок с именем OB82 в содержимое блоков</p> <p>Этот блок гарантирует, что S7-300 CPU будет запускаться, даже если IM157/CPU всё ещё показывает ошибку ввода/вывода</p> <p>Добавьте OB86 таким же способом</p> <p><b>Примечание</b> OB82 и OB86 не важны во время работы DP-сплайва</p>	Блоки OB82 и OB86 появляются после блока OB1
3	<p>Снова выберите каталог <b>Blocks</b> в левой части окна.</p> <p>Из меню <b>PLS</b> выберите команду <b>Download</b>, чтобы перенести программу и конфигурацию аппаратной части в CPU.</p> <p>Щёлкните <b>Yes</b> во всех появляющихся диалоговых окнах</p>	Программа и конфигурация загружаются из программного устройства в CPU.
4	Переключите переключатель режимов на <i>RUN-P</i> .	Светодиод <i>STOP</i> выключается. Светодиод <i>RUN</i> начинает мигать и затем начинает гореть постоянно.
5	Действуйте двумя переключателями поочерёдно	Светодиод входов 1.0 и 1.1 загораются поочерёдно. Светодиод выходов 2.0 не загорается.
6	Действуйте двумя переключателями одновременно.	<p>Светодиоды входов 1.0 и 1.1 (1 и 2 светодиоды DI) загораются вместе.</p> <p>Так как два контакта сопрягаются по схеме «И» в программе (последовательное соединение) и результат передаётся на выход 2.0, светодиод выхода 2.0 (1 светодиод DO) загорается. Это приводит к включению подключенного на этот выход исполнительного устройства или индикатора.</p>
7	Переключите переключатель режимов CPU на <i>STOP</i> , и выключите блок питания IM 151/CPU	Все светодиоды выключаются

## 8.7 Шаг 7: Установка IM 151/CPU как DP- слэйв и ввод S7-300 в работу

Действие	Описание
1	Отключите кабель программатора от IM 151/CPU.
2а	Вызовите опцию Setting PG/PC interface как описано в пункте 6 шага 3. Измениете конфигурацию , как показано ниже.
2в	
3	Подтвердите установки клавишей OK и закройте опцию Setting PG/PC interface .
4	Откройте переднюю панель S7-300 CPU. Подключите IM 151/CPU к DP- интерфейсу S7-300 CPU PROFIBUS-DP кабелем. <b>Замечание:</b> Как минимум один соединитель кабеля имеет дополнительный разъем для подключения программатора. Убедитесь, что этот разъем подключен к S7-300 CPU.
5	Включите резисторы на обоих концах кабеля.
6	Подключите программатор к MPI- интерфейсу S7-300 CPU
7	Закрепите все соединители и закройте переднюю панель S7-300 CPU.
8	Выключите нижний DIP – переключатель( для автономной работы) IM 151/CPU . Убедитесь, что все DIP – переключатели, кроме 4-го снизу ( для адреса 4 PROFIBUS-DP) выключены.

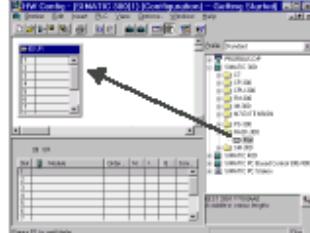
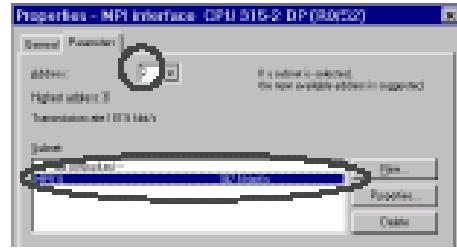
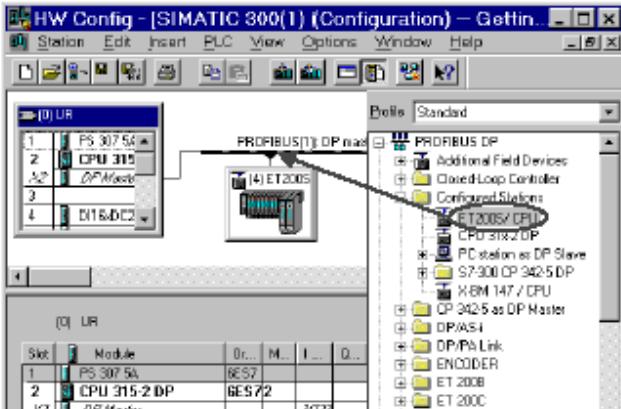
## 8.8 Шаг 8: Конфигурирование IM 151/CPU как DP- слэйв и S7-300 как DP – мастер.

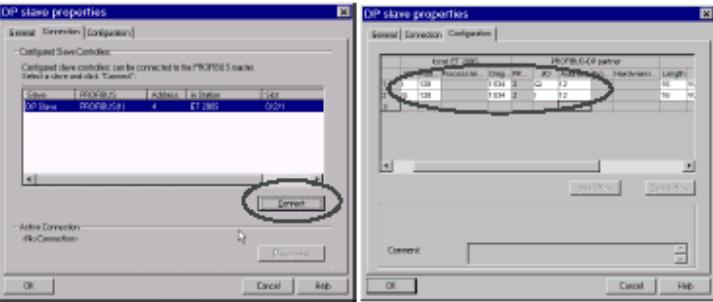
Измените конфигурацию IM 151/CPU как показано ниже:

Действие	Описание	Результат
1	Вызовите программу HW-Config, как описано в шаге 4 для IM 151/CPU.	Откроется редактор аппаратной части
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Дважды щелкните в нижнем левом окне на линии <b>DP Slave</b> (строка X2)</li> <li>- Выберите закладку <b>Operating Mode</b> в появившемся диалоговом окне.</li> <li>- Активизируйте кнопку <b>DP</b> в этом окне</li> <li>- Подтвердите свой выбор кнопкой <b>OK</b>.</li> </ul>	
3	Из меню <b>Station</b> выберите команду <b>Save and Compile</b> . Закройте редактор аппаратной части.	Конфигурация аппаратной части компилируется и сохраняется. Редактор аппаратной части закрывается.

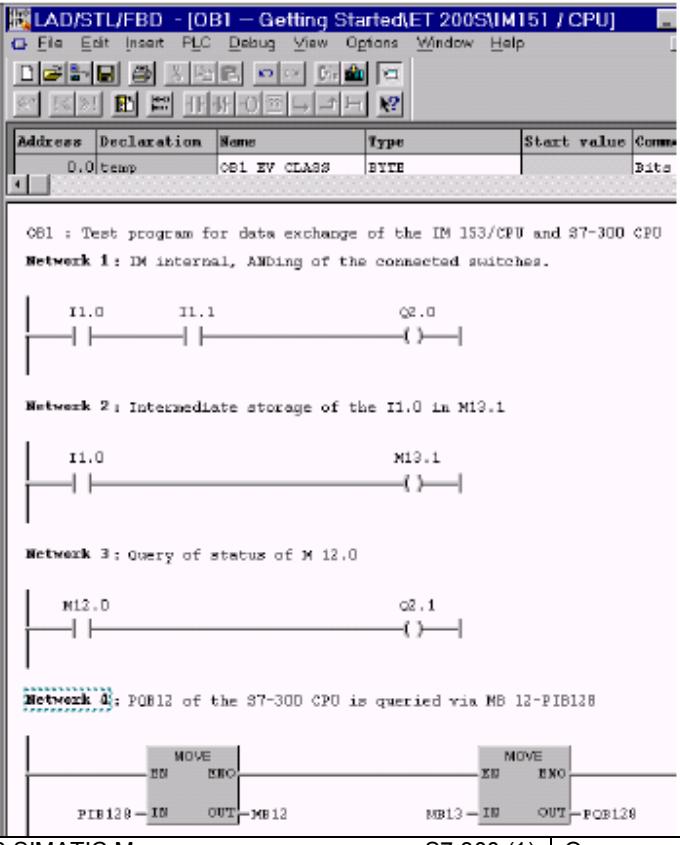
Конфигурируйте S7-300 CPU как показано ниже:

Действие	Описание	Результат
1	В SIMATIC Manager выберите проект <b>Getting Started</b> в левой части окна	
2	Вставьте в проект новую S7-300 станцию, как описано в пункте 4 шага 4.	
3	В SIMATIC Manager выделите станцию S7-300 (1) в левой части окна	Появится ярлык <b>Hardware</b> в правой части окна
4	Дважды щелкните на ярлыке <b>Hardware</b> в правой части окна.	Откроется редактор аппаратной части .

5	<p>Если каталог аппаратной части не отображен в правой части окна, активируйте его, выбрав команду <b>Catalog</b> из меню <b>View</b>.</p>	
6	<p>Установите блок питания на 1 –ю позицию, как описано в шаге 4(заказной номер должен соответствовать вашему блоку). Повторите эту процедуру для S7-300 CPU (слот 2), S7-300 DI (слот 4) , S7-300 DO (слот 5)</p> <p><b>Замечание:</b> Когда Вы установите S7-300 CPU, появится диалоговое окно. Выделите в нем строку PROFIBUS и установите адрес 2. Подтвердите OK.</p>	<p>Пример конфигурации может отличаться</p> 
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Дважды щелкните в нижнем левом окне на линии <b>CPU 315-2 DP</b> (строка 2)</li> <li>- Выберите закладку <b>General</b> в появившемся диалоговом окне и нажмите кнопку <b>Properties</b>.</li> <li>- В открытом диалоговом окне проверьте : MPI Network должен быть выставлен адрес 2.</li> <li>- Подтвердите свой выбор кнопкой <b>OK</b>.</li> </ul>	
8	<p>Выберите в каталоге <b>PROFIBUS-DP</b> папку <b>Configured Stations</b>. Добавьте в <b>Profibus master system</b> станцию <b>ET 200S/ CPU</b>.</p>	

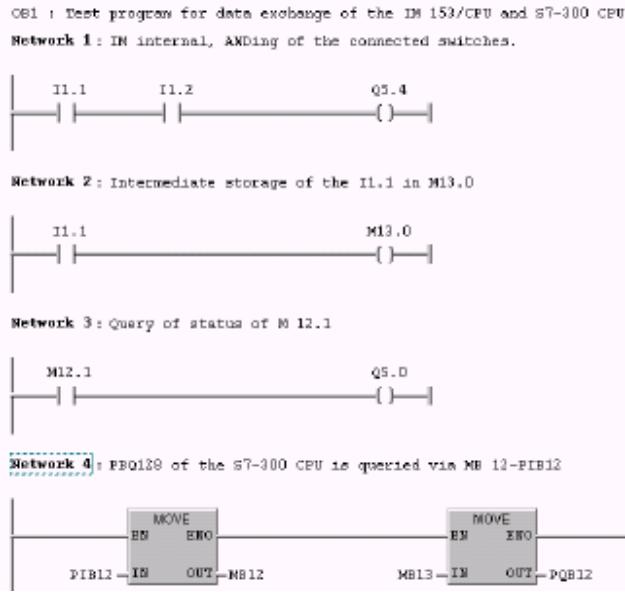
9	<p>В появившемся диалоговом окне нажмите кнопку <b>Interconnect</b></p>  <p>В диалоговом окне выберите закладку <b>Configuration</b> и заполните таблицу как показано на рисунке. После чего нажмите кнопку <b>OK</b>.</p>	
10	Из меню <b>Station</b> , выберите команду <b>Save and Compile</b> . Закройте редактор аппаратного обеспечения.	Конфигурация аппаратной части компилируется и сохраняется. Редактор аппаратной части закрывается.

## 8.9 Шаг 9: Программирование IM 151/CPU и S7-300 CPU

Действие	Процедура	Результат
1	В SIMATIC Manager выберите ET 200 S. Дважды щелкните на ярлыке OB1 в правом окне	Откроется LAD/FBD/STL редактор для программирования OB1.
2	Введите в OB1 IM 151/CPU , как показано ниже:	
3	В SIMATIC Manager выделите станцию S7-300 (1) в левой части окна. Дважды щелкните на ярлыке OB1 в правом окне	Откроется LAD/FBD/STL редактор для программирования OB1.

4

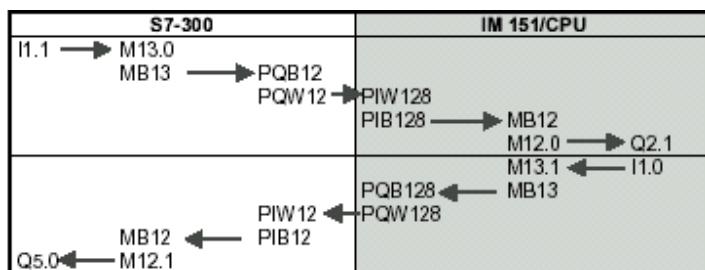
Введите в OB1 S7-300 CPU , как показано ниже:



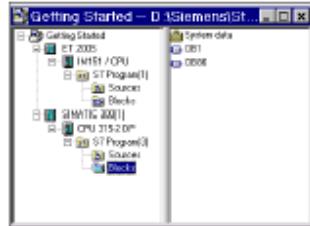
**Как это работает:** Статус выключателя, подключенного к I1.1 S7-300 опрашивается и результат опроса сохраняется в меркер M13.0. Меркерный байт MB 13 передается на периферийный байт PQB 12. Вы указали в конфигурации аппаратного обеспечения на шаге 8 –«Конфигурирование S7-300» (пункт 9), что областью PQW12 до PQW44 в S7-300 передается в область от PIW128 до PIW 160 в IM151/CPU.

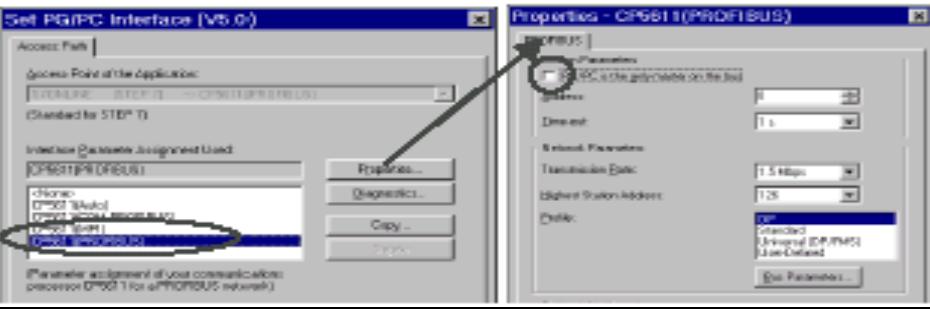
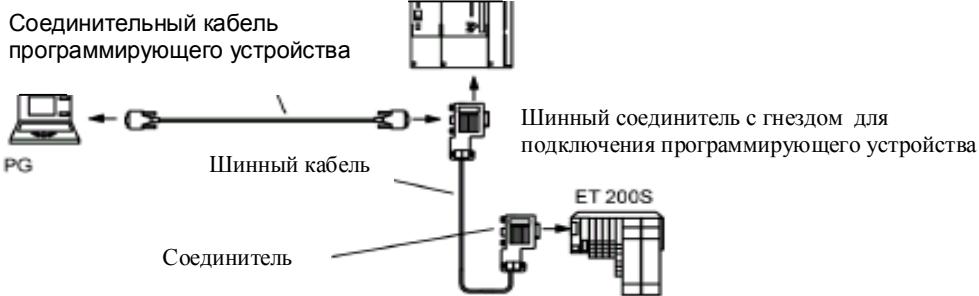
В программе IM 151 PIB128 передается в байт памяти MB12. Меркер M12.0 управляет выходом Q2.1 .

Это показано ниже:



## 8.10 Шаг 10: Ввод в эксплуатацию и пробный пуск IM 151/CPU и S7-300 .

Действие	Процедура	Результат
1	В SIMATIC Manager выберите папку <b>Blocks</b> для S7-300 в левой части окна и вставьте пустой организационный блок OB86. Этот блок позволит работать контроллеру S7-300 , несмотря на индикацию ошибки ввода-вывода на IM151/ CPU . Также вставьте блок OB82.	
2	Убедитесь, что S7 и IM переключатели режимов находятся в позиции STOP/ Включите блоки питания обоих устройств.	IM 151/CPU и S7-300 CPU запрашивают полный сброс памяти.
3	Выполните полный сброс памяти IM 151/CPU , как описано в пункте 3 шага 3. Выполните полный сброс памяти S7-300 CPU : -Переведите переключатель режимов в позицию MRES. Удерживайте его в этой позиции, пока светодиод STOP не мигнет 2-й раз и останется включенным (это займет 3 секунды). -в течение следующих 3 –х секунд, вы должны перевести переключатель режимов в позицию MRES. Светодиод STOP начнет быстро мигать и CPU произведет полный сброс памяти. Когда светодиод STOP загорится вновь, это означает, что стирание памяти завершено.	Выполнен полный сброс памяти для двух CPU.
4	В SIMATIC Manager выберите команду <b>Download</b> в меню <b>PLC</b> для передачи программы и аппаратной конфигурации в S7-300 CPU. Нажимайте клавиши OK во всех открывающихся окнах.	Программы и аппаратная конфигурация переданы из программатора в S7-300 CPU
5a	Вызовите опцию Setting PG/PC Interface, как описано в пункте 6 шага 3. Измените конфигурацию, как показано ниже:	

5b		
6	Подтвердите установку с помощью О.К. и закройте программу Setting PG/PC Interface.	
7	<p>Откройте переднюю панель S7-300 CPU      Отключите кабель программирующего устройства от интерфейса MPI S7-300 CPU и подключите его на шинный соединитель кабеля PROFIBUS-DP на S7-300 CPU. Закрепите соединитель.      Закройте переднюю панель S7-300 CPU.</p> <p>S7-300 (DP-мастер)</p>  <p>Соединительный кабель программирующего устройства</p> <p>Шинный кабель</p> <p>Шинный соединитель с гнездом для подключения программирующего устройства</p> <p>Соединитель</p>	
8	<p>Выберите в SIMATIC Manager к папку ET 200S.      Выберите папку в левой части окна.      В SIMATIC менеджере выберите команду <b>Download</b> из меню <b>PLC</b> чтобы перенести программу и аппаратную часть в IM 151/CPU.      Нажмите <b>Yes</b> во всех появляющихся диалоговых окнах.</p>	<p>Программа и конфигурация загружены из программирующего устройства в CPU.</p>
9	Переключите переключатель режимов IM 151/CPU в позицию <i>RUN-P</i> .	Светодиод <i>STOP</i> в IM выключается. Светодиод <i>RUN</i> начинает мигать и затем начинает гореть постоянно. Светодиод <i>SF</i> включается.
10	Переключите переключатель режимов S7-300 CPU в позицию <i>RUN-P</i> .	Светодиод <i>STOP</i> в S7 выключается. Светодиод <i>RUN</i> начинает мигать и затем начинает гореть постоянно. Светодиод <i>SF</i> в IM выключается.

11	Действуйте двумя переключателями S7-300 по очереди.	Светодиоды входов 1.1 и 1.2 поочередно загораются. Светодиод выхода 5.4 не горит.
12	Включите два переключателя S7-300 одновременно.	Светодиоды входов 1.1 и 1.2 загораются одновременно. Светодиод выхода 5.4 загорается, т.к. два переключателя соединены в программе последовательно (по схеме И).
13	Включите тумблер, подключенный на вход I1.0 ET200S.	Светодиод входа 1.0 на IM и выход 5.0 на S7-300 загораются
14	Включите тумблер, подключенный на вход I1.1 S7-300	Светодиод входа 1.1 на S7-300 и выход 2.1 на IM загораются

**Замечание:** Каждый раз при выключении и включении напряжения питания, пользовательская программа в IM 151/ CPU стирается. Для того, чтобы загрузить программу снова, у Вас есть три возможности:

1. Загрузить Вашу программу с программатора в IM 151/ CPU.
2. Сохранить Вашу программу на MMC в IM 151/ CPU (меню STEP 7: **PLC > Copy RAM to ROM** )
3. Сохранить Вашу программу на MMC в программаторе ( меню STEP 7: **PLC > Save Project on PG Memory Card** ) и установить MMC в IM 151/ CPU.

#### **Диагностика и отладка**

Ошибки обработки , неправильный монтаж или некорректная аппаратная конфигурация могут привести к ошибкам, приводящим после полного стирания к загоранию светодиода SF.

Вы можете найти пути решения этих проблем и сообщений в следующих руководствах :

- *S7 –300 Аппаратное обеспечение и установка*; Раздел 8.3.2
- *Программирование со STEP7* ;Раздел 21
- *Интерфейсный модуль IM 151/ CPU*, Раздел 5.

#### **Дополнительная помощь**

Мы также рекомендуем Вам почтать следующее руководство : *Первые шаги со STEP 7*

Вы можете бесплатно загрузить все руководства с домашней странички фирмы «Сименс» (Поддержка потребителей, Департамент Автоматизации и Приводов)

# Конфигурационная посылка и посылка назначения параметров для ET 200S

Конфигурируя DP –мастер, Вы можете определить, какой формат должен использоваться в структуре конфигурации:

- Конфигурация в STEP 7 с помощью HWConfig: Интеграция IM 151/CPU как слэйва, при работе с S7 мастером: Специальный ID формат: **SKF**
- Конфигурация с другим инструментом конфигурации: Интеграция IM 151/CPU как слэйва через DDB: Нормальный ID формат: **AKF**

## Конфигурация со STEP 7 V5.1

Когда Вы используете S7- мастер и конфигурируете и параметризуете его с помощью **STEP 7, STEP 7** обеспечивает Вам поддержку во время ввода или Вы можете воспользоваться встроенной системой помощи.

В этом случае, Вы не нуждаетесь в информации этого приложения.

## Конфигурация с любым другим программным обеспечением

Если Вы вводите адресные области промежуточной памяти CPU с использованием конфигурационной посылки и посылки назначения параметров, Вы найдете информацию, которая Вам потребуется для IM 151/CPU в этом приложении.

Для вывода конфигурации используется ID формат структуры конфигурационной посылки.

Раздел	Содержание	Страница
A.1	Конфигурационная кодовая посылка ( <b>SKF</b> )	A-2
A.2	Конфигурационная кодовая посылка ( <b>AKF</b> )	A-4
A.3	Структура кодовой посылки назначения параметров	A-6

A1

**Конфигурационная кодовая посылка (SKF)**

Длина конфигурационной посылки зависит от числа адресных областей в промежуточной памяти CPU модуля IM 151. Первые 15 байт в структуре посылки уже назначены, потому что первые 3 идентификатора являются 5-байтовыми ID-константами. Максимальная область, которая может быть задана: 0-64 байт/слов входов, 0-64 байт/слов выходов, при возможной асимметричной конфигурации.

Таблица A-1 Структура конфигурационной посылки в специальном формате SKF

Сконфигурированные адресные области	Байт				
	n	n + 1	n + 2	n + 3	n + 4
Фиксированный диапазон (байты 0 ... 14)	04	00	00	QD	C4
	04	00	00	8B	41
	04	00	00	8F	C0
1-я сконфигурированная адресная область (байты 15 ... 19)	См.таблицу А-2				
1-я сконфигурированная адресная область (байты 20 ... 24)					
...					
32-я сконфигурированная адресная область (байты 170 ... 174)					

## Идентификаторы для адресных областей

Идентификаторы для конфигурации зависят от типа адресных областей.

Следующая таблица содержит список всех идентификаторов для адресных областей.

Таблица A-2 Идентификаторы адресных областей промежуточной памяти

Адресные области	Идентификаторы (16-ричный код)					
	SFF	Длина (байт)	Изготовитель Длина комментария = 3			
	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	
Входы	См. Рис. А-1	См. Рис. А-2	00 <sub>H</sub>	83 <sub>H</sub>	40 <sub>H</sub>	
Выходы			00 <sub>H</sub>	93 <sub>H</sub>	40 <sub>H</sub>	



Рис А-1 Описание байта 0 идентификатора адресных областей

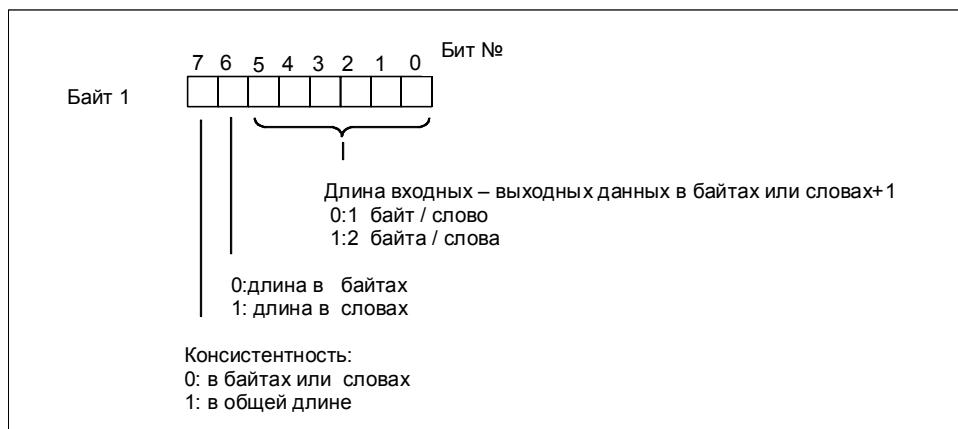


Рис А-2 Описание байта 1 идентификатора адресных областей

## A2 Конфигурационная кодовая посылка (AKF)

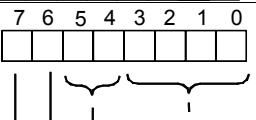
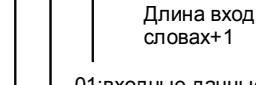
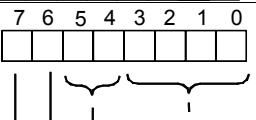
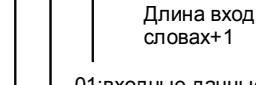
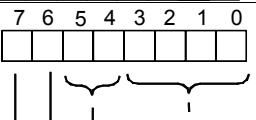
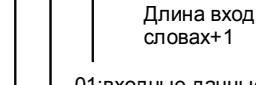
### DDB (База данных Устройства) Файл

Если ваш DP - мастер не поддерживает кодовую посылку конфигурации в специальном формате ID (например DP- мастер прочих производителей), Вы можете получить DDB файл с нормальным форматом ID в Интернете в <http://www.ad.siemens.de/csi/gsd> (см. также Роздел 5.1).

### Структура конфигурационной кодовой посылки

Длина конфигурационной кодовой посылки зависит от количества адресных областей промежуточной памяти в CPU компоненте. Первые три байта конфигурационной кодовой посылки - всегда "0". Это представляет 3 установленных 1-байтовых идентификатора. Максимальная область, которая может быть задана: 0-16 байт/слов входов, 0-16 байт/слов выходов, возможна асимметричная конфигурация.

Table A-3 Структура конфигурационной посылки в нормальном формате (AKF)

Сконфи- рированная адресная область	Байт																																																										
1.	0 0 0 0 0 0 0 0																																																										
2.	0 0 0 0 0 0 0 0																																																										
3.	0 0 0 0 0 0 0 0																																																										
4.	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: right;">7 6 5 4 3 2 1 0</td> <td style="text-align: right;">Бит №</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> Длина входных – выходных данных в байтах или словах+1 </td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> 01: входные данные  10: выходные данные </td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> 0: длина в байтах  1: длина в словах </td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> Консистентность:  0: в байтах или словах  1: в общей длине </td> </tr> </table>	7 6 5 4 3 2 1 0	Бит №																									Длина входных – выходных данных в байтах или словах+1								01: входные данные 10: выходные данные								0: длина в байтах 1: длина в словах								Консистентность: 0: в байтах или словах 1: в общей длине							
7 6 5 4 3 2 1 0	Бит №																																																										
																																																											
																																																											
Длина входных – выходных данных в байтах или словах+1																																																											
01: входные данные 10: выходные данные																																																											
0: длина в байтах 1: длина в словах																																																											
Консистентность: 0: в байтах или словах 1: в общей длине																																																											
:																																																											
:																																																											
32nd																																																											

## Конфигурационная кодовая посылка с установленными по умолчанию адресными областями

Если Вы не делаете параметризации IM 151/CPU и не определяете адресных областей для обмена данными с DP мастером, IM 151/CPU после запуска в работу получает установленные по умолчанию адресные области для PROFIBUS-DP.

В таблице ниже показана кодовая посылка с установленными по умолчанию адресными областями :

- 16 слов входных данных; единица консистентности - слово
- 16 слов выходных данных , единица консистентности - слово

Таблица A-4 Структура кодовой посылки с установленными по умолчанию адресными областями (Нормальный формат идентификаторов в соответствии с AKF)

Сконфигурированные адресные области	Байт
1.	
2.	
3.	
4.	 
5.	

### A.3 Структура посылки назначения параметров

Все параметры для DP-слэйва сохраняются в кодовой посылке назначения параметров.

#### Структура кодовой посылки назначения параметров

Длина кодовой посылки назначения параметров для IM 151/CPU - 16 байтов:

- Стандартная секция; байты от 0 до 6
- Параметры IM 151/CPU; байты от 7 до 15

#### Структура стандартной секции

Первые 7 байт посылки назначения параметров стандартизированы в соответствии с EN 50170, Том 2, PROFIBUS и имеют следующее содержание:

<b>Байт 0</b>	08 <sub>h</sub>	Состояние станции
<b>Байт 1</b>	01 <sub>h</sub>	Фактор контроля времени 1
<b>Байт 2</b>	06 <sub>h</sub>	Фактор контроля времени 2
<b>Байт 3</b>	0B <sub>h</sub>	Время ответа T <sub>RDY</sub>
<b>Байт 4</b>	80 <sub>h</sub>	ID изготовителя, старший байт
<b>Байт 5</b>	6C <sub>h</sub> и 6D <sub>h</sub>	ID изготовителя, младший байт
<b>Байт 6</b>	00 <sub>h</sub>	Группа ID

Рис.А-3 Стандартная секция кодовой посылки назначения параметров

## Структура Общих Параметров для IM 151/CPU

Длина общих параметров для IM 151/CPU - 3 байта.

Следующие параметры могут быть установлены:

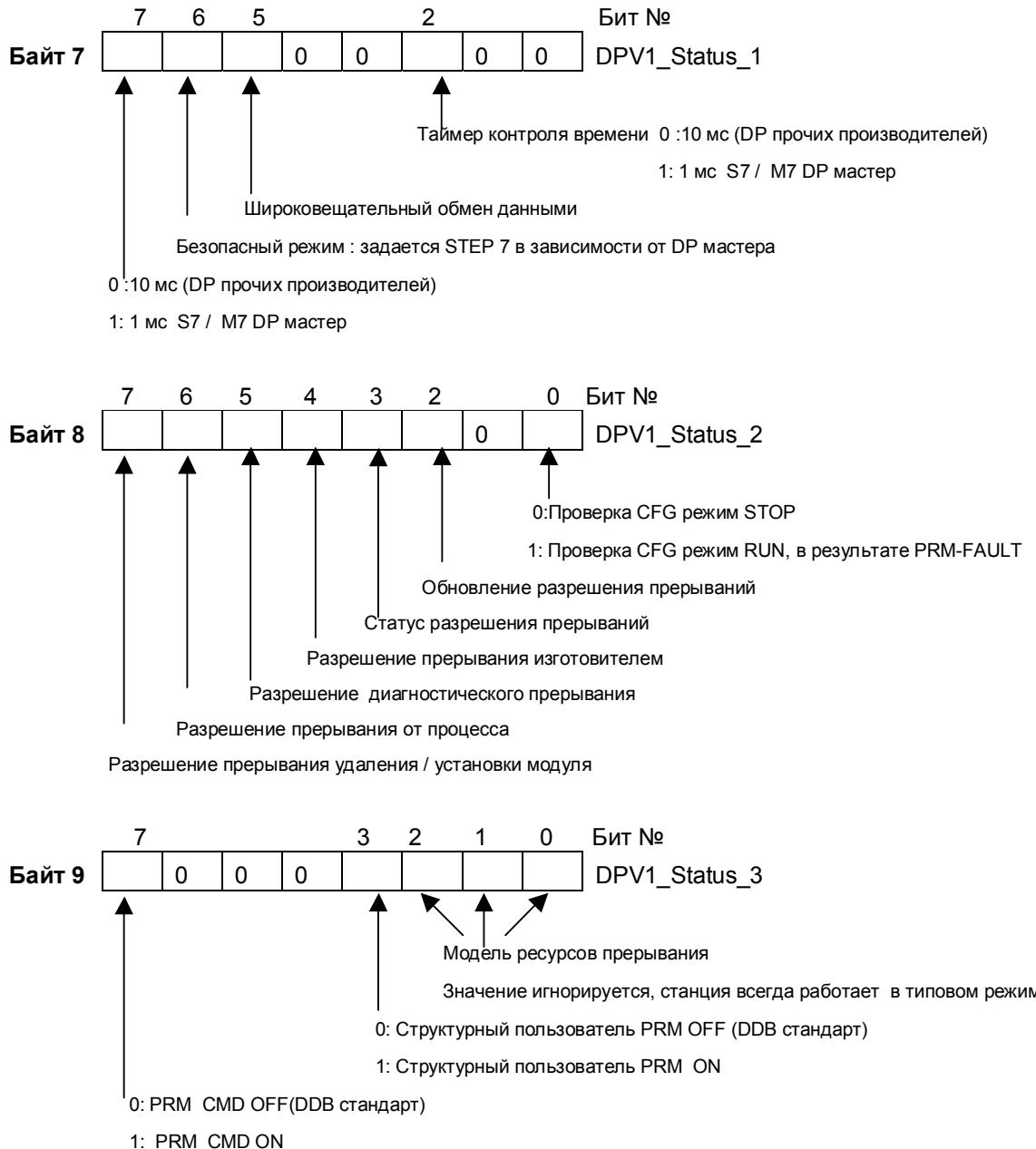


Рис. A-4 Структура общих параметров для IM 151/CPU

Diese Seite ist eine **Vakat**-Seite, die an das Ende eines Kapitels mit ungerader Seitennummer angehängt wird.

# Список команд

# B

Это приложение содержит полный набор команд для программирования CPU в IM 151/CPU с использованием *STEP 7*. Для каждой команды указано время выполнения.

Вы найдете детальные описания всех команд, вместе с примерами, в *руководствах по программированию на STEP 7*.

---

**Примечание:**

В случае команд косвенной адресации(пример в Приложении В.4), вы должны прибавить время загрузки адреса к времени выполнения команды(пример в Приложении В.5)

---

**Краткий обзор**

Приложение	Содержание	Страница
B.1	Обозначение адресных областей и диапазоны параметров	B–2
B.2	Сокращения	B–3
B.3	Вспомогательные регистры	B–3
B.4	Примеры адресации	B–5
B.5	Время выполнения команд с косвенной адресацией	B–7
B.6	Список команд	B–13

## B.1 Обозначение адресных областей и диапазоны параметров

Обозначение	Диапазон параметров	Описание
Q	От 0.0 до 127.7	Выходы (в PIQ)
QB	От 0 до 127	Выходной байт (в PIQ)
QW	От 0 до 126	Выходное слово (в PIQ)
QD	От 0 до 124	Выходное двойное слово (в PIQ)
B	-	Байт с основным регистром косвенной адресации
W	-	Слово с основным регистром косвенной адресации
D	-	Двойное слово с основным регистром косвенной адресации
DBX	От 0.0 до 8191.7	Бит данных в блоке данных
DB	1 до 127	Блок данных
DBB	От 0 до 8191	Байт данных в блоке данных
DBW	От 0 до 8190	Слово данных в блоке данных
DBD	От 0 до 8188	Двойное слово данных в блоке данных
DIX	От 0.0 до 8191.7	Бит данных в блоке - экземпляре
DI	1 до 127	Блок-экземпляр
DIB	От 0 до 8191	Байт данных в блоке - экземпляре
DIW	От 0 до 8190	Слово данных в блоке - экземпляре
DID	От 0 до 8188	Двойное слово данных в блоке - экземпляре
I	От 0.0 до 127.7	Вход (в PII)
IB	От 0 до 127	Входной байт (in PII)
IW	От 0 до 126	Входное слово (in PII)
ID	От 0 до 124	Входное двойное слово (in PII)
L	От 0.0 до 255.7	Локальные данные
LB	От 0 до 255	Байт локальных данных

LW	От 0 до 254	Слово локальных данных
LD	От 0 до 252	Двойное слово локальных данных
M	От 0.0 до 255.7	Меркерный бит
MB	От 0 до 255	Меркерный байт
MW	От 0 до 254	Меркерное слово
MD	От 0 до 252	Меркерное двойное слово
PQB	От 0 до 1535	Периферийный выходной байт
PQW	От 0 до 1534	Периферийное выходное слово
PQD	От 0 до 1535	Периферийное выходное двойное слово
PIB	От 0 до 1535	Периферийный входной байт
PIW	От 0 до 1534	Периферийное входное слово
PID	От 0 до 1532	Периферийное входное двойное слово
T	От 0 до 127	Таймер
C Параметр	От 0 до 63	Счетчик Использование
B#	-	Константа, 2 или 4 байта
D#	-	константа данных IEC
L#	-	32-разрядная целая константа
P#	-	Константа типа Pointer
S5T#	-	Константа S5 таймера (16 bits)*
T#	**	Константа времени (16/32 bits)
TOD#	-	Константа времени IEC (32 bits)
C#	-	Константа счетчика (16/32 bits)
2#	-	Двоичная константа (16/32 bits)
16#	-	Шестнадцатиричная константа (16/32 bits)

\* для загрузки в S5 таймеры

\*\* T # 1D\_5M\_3M\_1S\_2MS

## B.2 Аббревиатура

Следующие сокращения и мнемоника используются в списке команд:

Сокращение	Используется для	Пример
k8	8-битная константа	32
k16	16-битная константа	62 531
k32	32-битная константа	127 624
i8	8-битное целое число	-155
i16	16-битное целое число	+6523
i32	32-битное целое число	-2 222 222
m	P#x.y (pointer)	P#240.3
n	битовая константа	1001 1100
p	Шестнадцатирична константа	EA12
LABEL	Символьный адрес перехода (максимально - 4 символа)	DEST

## B.3 Вспомогательные регистры

### ACCU1 и ACCU2 (32 разряда)

Аккумуляторы - регистры для обработки байтов, слов или двойных слов. Адресные области загружаются в аккумуляторы для дальнейшей обработки. Результат логической операции(RLO) - всегда в ACCU1.

Аккумуляторы - 32 разрядные регистры.

Обозначения Аккумулятора:

ACCU		Разряды
ACCU1	ACCU2	с 0 до 31
ACCU1-L	ACCU2-L	с 0 до 15
ACCU1-H	ACCU2-H	с 16 до 31
ACCU1-LL	ACCU2-LL	с 0 до 7
ACCU1-LH	ACCU2-LH	с 8 до 15
ACCU1-HL	ACCU2-HL	с 16 до 23
ACCU1-HH	ACCU2-HH	с 24 до 31

### Адресные регистры AR1 и AR2 (32 разряда)

Адресные регистры содержат идентификаторы областей памяти и адреса для инструкций, которые используют косвенную адресацию. Адресные регистры - 32 разрядные регистры. Внутризонная и межзонная косвенная адресация имеет следующую структуру:

- Внутризонная косвенная адресация:

00000000 00000bbb bbbbbbbb bbbbbxxx

- Межзонная косвенная адресация:

10000yyy 00000bbb bbbbbbbb bbbbbxxx

Обозначение:      b      Адрес байта

                  x      Номер бита

                  y      Идентификатор области (см. Приложение B.4)

### Слово состояния (16 разрядов)

Биты слова состояния оцениваются или устанавливаются инструкциями.

Слово состояния имеет длину-16 бит.

Bit	Assignment	Description
0	/FC	Бит первичного опроса *
1	RLO	Результат логической операции (предыдущей)
2	STA	Статус *
3	OR	Или *
4	OS	Сохраняемое переполнение
5	OV	Переполнение
6	A0	Код состояния 0
7	A1	Код состояния 1
8	BR	Двоичный результат
9 ... 15	Неиспользуются	-

\* Бит не может быть оценен в пользовательской программе с L STW инструкцией

## B.4 Примеры Адресации

Примеры адресации	Описание
<b>Прямая адресация</b>	
L +27	Загрузить 16- разрядное целое число "27" в ACCU1
L L#-1	Загрузить 32-разрядное целое число "-1" в ACCU1
L 2#1010101010101010	Загрузить двоичную константу в ACCU1
L DW#16#A0F0 BCFD	Загрузить шестнадцатиричную константу в ACCU1
L 'END'	Загрузить ASCII символы в ACCU1
L T#500 ms	Загрузить константу времени в ACCU1
L P#10.0	Загрузить внутризонную константу в ACCU1
L P#E20.6	Загрузить межзонную константу в ACCU1
L -2.5	Загрузить число вещественного типа в ACCU1
L D#1997-01-20	Загрузить дату
L DOD#13:20:33.125	Загрузить время дня
<b>Прямая адресация</b>	
A I 0.0	Опрос по логическому «И» входного бита 0.0
L IB 1	Загрузить входной байт 1 в ACCU1
L IW 0	Загрузить входное слово 0 в ACCU1
L ID 0	Загрузить входное двойное слово 0 в ACCU1
<b>Косвенная адресация таймеров/счетчиков</b>	
SP T [LW 8]	Запуск таймера; номер таймера находится в локальном слове 8
CU C [LW 10]	Запуск счетчика; номер счетчика находится в локальном слове 10
<b>Внутризонная косвенная адресация памяти</b>	
A I [LD 12] Example: L P#22.2 T LD 12 A I [LD 12]	Операция «И»: адрес входа находится в двойном локальном слове 12 как указатель (формат pointer)
A I [DBD 1]	Операция «И»: адрес входа находится в двойном слове данных 1 как указатель (формат pointer)
A Q [DID 12]	Операция «И»: адрес выхода находится в двойном слове данных 12 экземплярного блока данных как указатель (формат pointer).
A Q [MD 12]	Операция «И»: адрес выхода находится в двойном меркерном слове 12 как указатель (формат pointer)
<b>Внутризонная косвенная адресация памяти</b>	
A I [AR1,P#12.2]	Операция «И»: адрес входа рассчитывается как сумма содержимого регистра AR1(формат pointer) и константы P#12.2

Межзонная косвенная адресация памяти		
При межзонной косвенной адресации памяти биты адресного регистра с 24 до 26 должны также содержать идентификатор области .		
Идентификатор Области	Двоичный код	16-ричное / Область значение
P	1000 0000	80 периферийная область
I	1000 0001	81 область входов
Q	1000 0010	82 область выходов
M	1000 0011	83 меркерная область
DB	1000 0100	84 область данных
DI	1000 0101	85 область экземплярных данных
L	1000 0110	86 область локальных данных
VL	1000 0111	87 область локальных данных предыдущего блока (вызывающего см. страницу В-5)
L B [AR1,P#8.0]		Загрузить байт ів ACCU1: адрес рассчитывается как сумма содержимого регистра AR1(формат pointer) и константы P#8.0
A [AR1,P#32.3]		Операция «И»: адрес идентификатора адресной области рассчитывается как сумма содержимого регистра AR1(формат pointer) и константы P#32.3”
Адресация через параметры		
A Parameter		Адресация через параметры

### **Вычисление Указателей**

Вот - 2 примера того, как вычисляются указатели:

#### **Пример для суммы битовых адресов ≤ 7:**

LAR1 P#8.2  
A I [AR1,P#10.2]

Результат: адресован вход 18.4 (путем сложения адресов битов и байтов)

#### **Пример для суммы битовых адресов > 7:**

L MD 0      Любой указатель, например P#10.5  
LAR1  
A I [AR1,P#10.7]

Результат: адресован вход 21.4 (путем сложения адресов битов и байтов с  
переносом)

## B.5 Время выполнения команд с косвенной адресацией

### Составная команда

Команды с косвенной адресацией состоят из двух частей:

**Часть 1:** Загрузка адреса идентификатора адресной области

**Часть 2:** Выполнение команды

Другими словами, Вы можете вычислить время выполнения команды с косвенной адресацией сложением времени исполнения этих двух частей.

### Вычисление Времени Выполнения

Полное время выполнения рассчитывается следующим образом:

$$\begin{aligned} &\text{Время загрузки адреса} \\ &+ \\ &\underline{\text{.Выполнение самой команды}} \\ &= \text{Общее время выполнения команды} \end{aligned}$$

Время выполнения в Приложении B.6 и в последующих главах приводится для второй части команды с косвенной адресацией (то есть для фактически выполняемой команды).

После чего Вы должны прибавить время, требуемое для загрузки адреса команды к времени выполнения этой команды.

### Загрузка Адреса

Время выполнения команды загрузки адреса инструкции в зависимости от различных областей показывается в следующей таблице.

Адрес находится в...	Время выполнения в мксек
Меркерная область памяти M	
Слово	0.8
Двойное слово	2.1
Блок данных DB/DX	
Слово	3.0
Двойное слово	4.1
Локальные данные L	
Слово	0.9
Двойное слово	2.2
AR1/AR2 (Внутризонная косвенная адресация памяти)	1.7
AR1/AR2 (межзонная косвенная адресация памяти)	3.2

Параметре (слово) ... для: - таймеров - счетчиков - вызовов блоков	2.1
Параметре (двойное слово) ... для: биты, байты, слова и двойные слова	4.3

**B.5.1      Пример внутризонной косвенной адресации памяти**

Пример:      A I [DBD 12]

**Шаг 1**

Загрузка содержимого DBD 12

Адрес из ...	Время выполнения в мкsec
Меркерная область памяти M	
Слово	0.8
Двойное слово	2.1
Блок данных DB/DX	
Слово	3.0
Двойное слово	4.1

**Шаг 2**

Опрос по «И» адресованного входа ( см. время выполнения команды в Приложении В.6 и следующих главах).

Время выполнения команды в мкс	
Прямая адресация	Косвенная адресация
0.3	1.6 +
:	Время выполнения команды А I

Полное время выполнения команды:

$$\begin{array}{r}
 1,6 \text{ мкс} \\
 + 4,1 \text{ мкс} \\
 \hline
 = 5,7 \text{ мкс}
 \end{array}$$

## B.5.2 Пример внутризонной косвенной адресации через адресный регистр

### Пример

A I [AR1, P#34.3]

#### Шаг 1

Загрузка содержимого AR1, и увеличение его на 34.3

Адрес в ...	Время выполнения в мкsec
:	:
AR1/AR2 (внутризонный)	1.7
:	:

#### Шаг 2

Опрос по «И» адресованного входа (время выполнения находится в Приложении B.6 и следующих главах).

Время выполнения команды в мкс	
Прямая адресация	Косвенная адресация
0.3	1.6 +
:	Время выполнения команды A I

Полное время выполнения команды:

$$\begin{array}{r} 1,7 \text{ мкс} \\ + 1,6 \text{ мкс} \\ \hline = 3,3 \text{ мкс} \end{array}$$

### B 5.3 Пример межзонной косвенной адресации памяти

**Пример:**

U [AR1, P#23.1] ... с P#E 1.0 в AR1

#### Шаг 1

Загрузка содержимого AR1, и увеличение его на 23.1

Адрес в ...	Время выполнения в мкsec
:	:
AR1/AR2 (межзонный)	3,2
:	:

#### Шаг 2

Опрос по «И» адресованного входа (время выполнения находится в Приложении В.6 и следующих главах).

Время выполнения команды в мкс	
Прямая адресация	Косвенная адресация
0.3 :	1.6 + Время выполнения команды A I

Полное время выполнения команды:

$$\begin{array}{r}
 3,2 \text{ мкс} \\
 + 1,6 \text{ мкс} \\
 \hline
 = 4,8 \text{ мкс}
 \end{array}$$

Total execution time

3.2 ms
+ 1.6 ms
<u><u>= 4.8 ms</u></u>

### B.5.4 Пример адресации через параметры

#### Пример:

Параметр ... | 0.5 находится в списке параметров

#### Шаг 1

Загрузка адреса | 0.5 через параметр

Адрес в ...	Время выполнения в мкsec
:	:
:	:
Параметр(двойное слово)	4,3

#### Шаг 2

Опрос по «И» адресованного входа (время выполнения находится в Приложении В.6 и следующих главах).

Время выполнения команды в мкsec	
Прямая адресация	Косвенная адресация
0.3	1.6 +
:	Время выполнения команды А

#### Полное время выполнения команды:

$$\begin{array}{r} 4,3 \text{ мкс} \\ + 1,6 \text{ мкс} \\ \hline = 5,9 \text{ мкс} \end{array}$$

## B.6 Двоичные логические команды

Опрос статуса сигнала операнда соответствующей командой и сопряжение результата опроса с результатом логической операции по указанной логической функции.

Команда	Адресная область	Описание	Длина в Словах	Время выполнения в мксек			
				Прямая адресация	Косвенная адресация*		
A	I/O	Операция И	1**/2	0.3	1.6+		
	M	Вход/ выход		0.6	1.7+		
	L	Меркер		0.9	1.8+		
	DBX/DIX	Бит локальных данных		2.8	2.5+		
	[AR1,m]	Бит данных		-	+		
	[AR2,m]	I/Q/M/L/DBX/DIX (межзонная адресация через AR1/AR2 или через параметр)		-	+		
AN	I/O	Операция И -НЕ	2	0.5	1.9+		
	M	Вход/ выход		0.8	2.1+		
	L	Меркер		1.0	2.2+		
	DBX/DIX	Бит локальных данных		3.1	2.8+		
	[AR1,m]	Бит данных		-	-		
	[AR2,m]	I/Q/M/L/DBX/DIX (межзонная адресация через AR1/AR2 или через параметр)		-	-		
<b>Слово состояния для: A, AN</b>			BR	A1	A0	OV	OS OR STA RLO /FC
Команда зависит от:			-	-	-	-	Да Да Да
Команда изменяет:			-	-	-	-	Да Да 1
O	I/O	Операция ИЛИ	1**/2	0.3	1.6+		
	M	Вход/ выход		0.7	1.7+		
	L	Меркер		0.9	1.8+		
	DBX/DIX	Бит локальных данных		2.9	2.5+		
	[AR1,m]	Бит данных		-	+		
	[AR2,m]	I/Q/M/L/DBX/DIX (межзонная адресация через AR1/AR2 или через параметр)		-	+		
ON	I/O	Операция ИЛИ-НЕ	1**/2	0.5	1.6+		
	M	Вход/ выход		0.8	2.0+		
	L	Меркер		2.0	2.2+		
	DBX/DIX	Бит локальных данных		3.1	2.8+		
	[AR1,m]	Бит данных		-	+		
	[AR2,m]	I/Q/M/L/DBX/DIX (межзонная адресация через AR1/AR2 или через параметр)		-	+		
<b>Слово состояния для: O, ON</b>			BR	A1	A0	OV	OS OR STA RLO /FC
Команда зависит от:			-	-	-	-	Да Да
Команда изменяет:			-	-	-	0	Да Да 1

\* + время для загрузки адреса команды

\*\* Для команд непосредственной адресации

Команда	Адресная область	Описание	Длина в Словах	Время выполнения в мксек	
				Прямая адресация	Косвенная* адресация
X	I/O M L DBX/DIX	Исключающее ИЛИ Вход/ выход Меркер Бит локальных данных Бит данных	2	0.3 0.7 0.9 2.9	1.6+ 1.7+ 1.9+ 2.5+
	[AR1,m] [AR2,m] Параметры	I/Q/M/L/DBX/DIX (межзонная адресация через AR1/AR2 или через параметр)	2	- - -	+ + +
XN	I/O M L DBX/DIX	Исключающее ИЛИ-НЕ Вход/ выход Меркер Бит локальных данных Бит данных	2	0.5 0.8 1.0 3.1	1.9+ 2.0+ 2.2+ 2.8+
	[AR1,m] [AR2,m] Параметры	I/Q/M/L/DBX/DIX (межзонная адресация через AR1/AR2 или через параметр)	2	- - -	+ + +
<b>Слово состояния для:</b> X, XN		BR	A1	A0	OV
Команда зависит от:		-	-	-	-
Команда изменяет:		-	-	-	-
		OS	OR	STA	RLO /FC
		-	-	-	Да Да
		-	-	0	Да Да 1

\* + время для загрузки адреса команды

## B.7 Логические команды со скобками

Сохранение битов слова состояния BR, RLO и OR и идентификаторов команд (A, AN, ...) в стеке скобок. Допускается глубина вложения – до 7 скобок.

Команда	Адресная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мксек					
A(		И скобка открывается	1	1.7					
AN(		И-НЕ скобка открывается	1	1.7					
O(		ИЛИ скобка открывается	1	1.7					
ON(		ИЛИ-НЕ скобка открывается	1	1.7					
X(		ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ скобка открывается	1	1.7					
XN(		ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ-НЕ скобка открывается	1	1.7					
<b>Слово состояния для:</b> A(, AN(, O(, ON(, X(, XN(		BR A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		Да	-	-	-	Да	-	Да	Да
Команда изменяет:		-	-	-	-	0	1	-	0
)		Правая скобка, извлекающая запись из стека скобок, производя сопряжение РЛО процессора и стека скобок	1	1.9					
<b>Слово состояния для:</b> )		BR A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	Да	-
Команда изменяет:		Да	-	-	-	Да	1	Да	1

## B.8 Команды И перед ИЛИ

Команда	Адресная область	Описание				Длина в словах	Время выполнения в мкsec				
							0.5				
O		Выполнение функций И перед ИЛИ.				1					
<b>Слово состояния для:</b>	<b>O</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:			-	-	-	-	-	Да	-	Да	Да
Команда изменяет:			-	-	-	-	-	Да	1	-	Да

## B.9 Логические команды для счетчиков и таймеров

Опрос двоичного выхода таймеров и счетчиков и сопряжение результата опроса с результатом логической операции(РЛО) в соответствии с логической функцией команды.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec			
				Прямая адресация	Косвенная адресация*		
A	T C	Опрос таймера по И Опрос счетчика по И	1**/2	0.9	2.1+		
	Таймер/ счетчик параметр	Опрос таймера/ счетчика по И (адресация через параметр)		0.6	1.8+		
AN	T C	Опрос таймера по И - НЕ Опрос счетчика по И - НЕ	1**/2	1.1	2.3+		
	Таймер/ счетчик параметр	Опрос таймера/ счетчика по И- НЕ (адресация через параметр)		0.9	2.1+		
<b>Слово состояния для: A, AN</b>		BR A1	A0	OV	OS	OR	STA
Команда зависит от:		- -	-	-	-	Да	-
Команда изменяет:		- -	-	-	-	Да	Да
O	T C	Опрос таймера по ИЛИ Опрос счетчика по ИЛИ	1**/2	0.9	2.1+		
	Таймер/ счетчик параметр	Опрос таймера/ счетчика по ИЛИ (адресация через параметр)		0.6	1.8+		
ON	T C		1**/2	1.1	2.3+		
	Таймер/ счетчик параметр	Опрос таймера/ счетчика по ИЛИ-НЕ (адресация через параметр)		0.9	2.1+		
X	T C	Опрос таймера по ИСКЛ. ИЛИ Опрос счетчика по ИСКЛ. ИЛИ	2	0.9	2.1+		
	Таймер/ счетчик параметр	Опрос таймера/ счетчика по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ (адресация через параметр)		0.6	1.8+		
XN	T C	Опрос таймера по ИСКЛ. ИЛИ- НЕ Опрос счетчика по ИСКЛ. ИЛИ- НЕ	2	1.1	2.3+		
	Таймер/ счетчик параметр	Опрос таймера/ счетчика по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ -НЕ (адресация через параметр)		0.9	2.1+		
<b>Слово состояния для: O, ON, X, XN</b>		BR A1	A0	OV	OS	OR	STA
Команда зависит от:		- -	-	-	-	-	Да
Команда изменяет:		- -	-	-	0	Да	Да
* + время для загрузки адреса команды							
** При использовании команд непосредственной адресации							

\* + время для загрузки адреса команды

\*\* При использовании команд непосредственной адресации

## B.10 Логические команды с использованием Аккумулятора 1

Команды выполняются с содержанием ACCU1 или ACCU1-L со словом или двойным словом в соответствии с применяемой функцией. Второй операнд – это слово или двойное слово , взятое (в зависимости от команды) как константа или из ACCU2. Результат помещается в ACCU1 или ACCU1-L.

Команда	Адресная область	Описание	Длина в словах		Время выполнения в мксек						
AW		Операция И с ACCU2-L	1		0.6						
	k16	Операция И с 16–битной константой	2		0.9						
OW		Операция ИЛИ с ACCU2-L	1		0.6						
	k16	Операция ИЛИ с 16–битной константой	2		0.9						
XOW		ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ с ACCU2-L	1		0.6						
	k16	ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ с 16–битной константой	2		0.9						
AD		Операция И с ACCU2	1		2.0						
	k16	Операция И с 16–битной константой	3		2.3						
OD		Операция ИЛИ с ACCU2	1		2.0						
	k16	Операция ИЛИ с 16–битной константой	3		2.3						
XOD		ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ с ACCU2	1		2.0						
	k16	ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ с 16–битной константой	3		2.3						
<b>Слово состояния для: AW, OW, XOW, AD, OD, XOD</b>			BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:			-	-	-	-	-	-	-	-	-
Команда изменяет:			-	Да	0	0	-	-	-	-	-

## B.11 Логические инструкции с условными битами слова состояния

Оценка статуса определенных условий и их сопряжение с РЛО в соответствии с логической функцией.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мксек
A	==0	Функция И с результатом=0 (CC 1=0) и (CC 0=0)	1	0.6
	>0	Функция И с результатом >0 (CC 1=1) и (CC 0=0)	1	0.9
	<0	Функция И с результатом <0 (CC 1=0) и (CC 0=1)	1	0.9
	<>0	Функция И с результатом не равным 0 ((CC 1=0) и (CC 0=1) или (CC 1=1) и (CC 0=0))	1	0.6
	<=0	Функция И с результатом <=0 ((CC 1=0) и (CC 0=1) или (CC 1=0) и (CC 0=0))	1	0.6
	>=0	Функция И с результатом >=0 ((CC 1=1) и (CC 0=0) или (CC 1=0) и (CC 0=0))	1	0.6
	AO	Функция И с результатом неопределенности (CC 1=1) и (CC 0=1)	1	0.6
	OS	Функция И с битом OS=1	1	0.3
	BR	Функция И с битом BR=1	1	0.3
	OV	Функция И с битом OV=1	1	0.3
<b>Слово состояния для:И с условиями</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC		
Команда зависит от:		Да Да Да Да Да Да - Да Да		
Команда изменяет:		- - - - - Да Да Да Да 1		

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec
AN	==0	Функция И-НЕ с результатом=0 (СС 1=0) и (СС 0=0)	1	0.6
	>0	Функция И-НЕ с результатом >0 (СС 1=1) и (СС 0=0)	1	0.9
	<0	Функция И-НЕ с результатом <0 (СС 1=0) и (СС 0=1)	1	0.9
	<>0	Функция И-НЕ с результатом не равным 0 ((СС 1=0) и (СС 0=1) или (СС 1=1) и (СС 0=0))	1	0.9
	<=0	Функция И-НЕ с результатом <=0 ((СС 1=0) и (СС 0=1) или (СС 1=0) и (СС 0=0))	1	0.3
	>=0	Функция И-НЕ с результатом >=0 ((СС 1=1) и (СС 0=0) или (СС 1=0) и (СС 0=0))	1	0.3
	AO	Функция И-НЕ с результатом неопределенности (СС 1=1) и (СС 0=1)	1	0.9
	OS	Функция И-НЕ с битом OS=1	1	0.6
	BR	Функция И-НЕ с битом BR=1	1	0.6
	OV	Функция И-НЕ с битом OV=1	1	0.6
<b>Слово состояния для:И-НЕ с условиями</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC		
Команда зависит от:		Да Да Да Да Да Да - Да Да Да		
Команда изменяет:		- - - - - Да Да Да Да 1		

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мксек					
O	==0	Функция ИЛИ с результатом=0 (CC 1=0) и (CC 0=0)	1	0.6					
	>0	Функция ИЛИ с результатом >0 (CC 1=1) и (CC 0=0)	1	0.9					
	<0	Функция ИЛИ с результатом <0 (CC 1=0) и (CC 0=1)	1	0.9					
	<>0	Функция ИЛИ с результатом<>0 ((CC 1=0) и (CC 0=1) или (CC 1=1) и (CC 0=0))	1	0.6					
	<=0	Функция ИЛИ с результатом <=0 ((CC 1=0) и (CC 0=1) или (CC 1=0) и (CC 0=0))	1	0.6					
	>=0	Функция ИЛИ с результатом >=0 ((CC 1=1) и (CC 0=0) или (CC 1=0) и (CC 0=0))	1	0.6					
	AO	Функция ИЛИ с результатом неопределенности (CC 1=1) и (CC 0=1)	1	0.6					
	OS	Функция ИЛИ с битом OS=1	1	0.3					
	OV	Функция ИЛИ с битом OV=1	1	0.3					
	BR	Функция ИЛИ с битом BR=1	1	0.3					
<b>Слово состояния для: ИЛИ с условиями</b>			BR A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO /FC
Команда зависит от:			Да	Да	Да	Да	-	-	Да Да
Команда изменяет:			-	-	-	-	0	Да	Да 1

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мксек
ON	==0	Функция ИЛИ-НЕ с результатом =0 (CC 1=0) и (CC 0=0)	1	0.6
	>0	Функция ИЛИ-НЕ с результатом >0 (CC 1=1) и (CC 0=0)	1	0.9
	<0	Функция ИЛИ-НЕ с результатом <0 (CC 1=0) и (CC 0=1)	1	0.9
	<>0	Функция ИЛИ-НЕ с результатом <>0 ((CC 1=0) и (CC 0=1) или (CC 1=1) и (CC 0=0))	1	0.9
	<=0	Функция ИЛИ-НЕ с результатом <=0 ((CC 1=0) и (CC 0=1) или (CC 1=0) и (CC 0=0))	1	0.3
	>=0	Функция ИЛИ-НЕ с результатом >=0 ((CC 1=1) и (CC 0=0) или (CC 1=0) и (CC 0=0))	1	0.3
	AO	Функция ИЛИ-НЕ с неопределенным результатом (CC 1=1) и (CC 0=1)	1	0.9
	OS	Функция ИЛИ-НЕ с битом OS=1	1	0.6
	OV	Функция ИЛИ-НЕ с битом OV=1	1	0.6
	BR	Функция ИЛИ-НЕ с битом BR=1	1	0.6
<b>Слово состояния для: ON с условием</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC		
Команда зависит от:		Да Да Да Да Да - - Да Да		
Команда изменяет:		- - - - - 0 Да Да 1		

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec
X	==0	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ с результатом =0 (CC 1=0) и (CC 0=0)	1	0.6
	>0	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ с результатом >0 (CC 1=1) и (CC 0=0)	1	0.9
	<0	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ с результатом <0 (CC 1=0) и (CC 0=1)	1	0.9
	<>0	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ с результатом <>0 ((CC 1=0) и (CC 0=1) или (CC 1=1) и (CC 0=0))	1	0.6
	<=0	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ с результатом <=0 ((CC 1=0) и (CC 0=1) или (CC 1=0) и (CC 0=0))	1	0.6
	>=0	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ с результатом >=0 ((CC 1=1) и (CC 0=0) или (CC 1=0) и (CC 0=0))	1	0.6
	AO	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ с неопределенным результатом (CC 1=1) и (CC 0=1)	1	0.6
	OS	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ с битом OS=1	1	0.3
	OV	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ с битом OV=1	1	0.3
	BR	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ с битом BR=1	1	0.3
<b>Слово состояния для:X с условием</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC		
Команда зависит от:		Да Да Да Да Да -	-	Да Да
Команда изменяет:		- - - - 0	0	Да Да 1

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мксек
XN	==0	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ-НЕ с результатом =0(СС 1=0) и (СС 0=0)	1	0.6
	>0	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ-НЕ с результатом >0 (СС 1=1) и (СС 0=0)	1	0.9
	<0	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ-НЕ с результатом <0 (СС 1=0) и (СС 0=1)	1	0.9
	<>0	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ-НЕ с результатом <>0((СС 1=0) и (СС 0=1) или (СС 1=1) и (СС 0=0))	1	0.9
	<=0	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ-НЕ с результатом <=0 ((СС 1=0) и (СС 0=1) или (СС 1=0) и (СС 0=0))	1	0.3
	>=0	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ-НЕ с результатом >=0 ((СС 1=1) и (СС 0=0) или (СС 1=0) и (СС 0=0))	1	0.3
	AO	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ-НЕ с неопределенным результатом (СС 1=1) и (СС 0=1)	1	0.9
	OS	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ-НЕ с битом OS=1	1	0.6
	OV	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ-НЕ с битом OV=1	1	0.6
	BR	Функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ- ИЛИ-НЕ с битом BR=1	1	0.6
<b>Слово состояния для:XN с условием</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC		
Команда зависит от:		Да Да Да Да Да - - Да Да		
Команда изменяет:		- - - - - 0 Да Да 1		

## B.12 Команды обработки фронта

Обнаружение фронта. Текущее состояние РЛО сравнивается с состоянием РЛО, сохраненным в "меркере памяти фронта". Команда FP обнаруживает изменение РЛО с "0" на "1". Команда FN обнаруживает изменение РЛО с "1" на "0".

Команда	Адресная область	Описание	Длина в Словах	Время выполнения в мксек	
				Прямая адресация	Косвенная адресация *
FP	I/O M L DBX/DIX [AR1,m] [AR2,m] Параметры	Определение переднего фронта РЛО. Бит указанный в команде является вспомогательным меркером памяти фронта.	2	0.8 1.5 1.6 4.0 - - -	2.4+ 2.7+ 2.7 3.6+ + + +
FN	I/O M L DBX/DIX [AR1,m] [AR2,m] Параметры	Определение заднего фронта РЛО. Бит указанный в команде является вспомогательным меркером памяти фронта.	2	1.0 1.6 1.7 4.1 - - -	2.6+ 2.8+ 2.8+ 3.7+ + + +
<b>Слово состояния для: FP, FN</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC			
Команда зависит от:		- - - - -	-	-	Да -
Команда изменяет:		- - - - -	0	Да	Да 1

\* + время для загрузки адреса команды

## B.13 Установка / сброс битовых адресов

Установка значения "1" или "0" битовых адресов , указанных в командах, в зависимости от РЛО. Выполнение команды может зависеть от выполнения функции MCR (Мастер Контроль Реле).

Команда	Адресная область	Описание	Длина в Словах	Время выполнения в мксек	
				Прямая адресация	Косвенная* адресация
S	I/O	Установка входа/ выхода в "1" (MCR– зависит)	1**/2	0.3	2.2+
	M	Установка меркера в "1" (MCR– зависит)		0.5	2.9+
	L	Установка локального бита "1" (MCR– зависит)	2	0.8 2.3 1.3 2.9	2.5+ 3.0+ 2.5+ 2.5+
	DBX/DIX	Установка бита данных в "1" (MCR– зависит)	2	3.7 4.3	3.5+ 4.1+
	[AR1,m] [AR2,m]	Установка I/Q/M/L/DBX/DIX (MCR– зависит) в "1". (межзонная косвенная адресация через AR1/AR2 или через параметр)	2	-	+
	Параметры			-	+
				-	+
R	I/O	Сброс входа/ выхода в "0" (MCR– зависит)	1**/2	0.4	2.3+
	M	Сброс меркера в "0" (MCR– зависит)		0.5	3.0+
	L	Сброс локального бита в "0" (MCR– зависит)	2	0.9 2.4 1.3 3.0	2.6+ 3.2+ 2.6+ 2.7+
	DBX/DIX	Сброс бита данных в "0" (MCR– зависит)	2	3.8 4.3	3.6+ 4.3+
	[AR1,m] [AR2,m]	Установка I/Q/M/L/DBX/DIX (MCR– зависит) в "0". (межзонная косвенная адресация через AR1/AR2 или через параметр)	2	-	+
	Параметры			-	+
				-	+
=	I/O	Присвоение РЛО входу / выходу (MCR– зависит)	1**/2	0.3	2.2+
	M	Assign RLO до memory marker (MCR– зависит)		0.5	2.9+
	L	Assign RLO до local data bit (MCR– зависит)	2	0.9 2.3 1.1 2.6	2.5+ 3.0+ 2.5+ 2.3+
	DBX/DIX	Assign RLO до data bit (MCR– зависит)	2	3.8 4.4	3.6+ 4.3+
	[AR1,m] [AR2,m]	Присвоение РЛО I/Q/M/L/DBX/DIX (MCR– зависит) в "0". (межзонная косвенная адресация через AR1/AR2 или через параметр)	2	-	+
	Параметры			-	+
				-	+
<b>Слово состояния</b>		BR	A1	A0	OV OS OR STA RLO /FC
Команда зависит от:		-	-	-	- - Да -
Команда изменяет:		-	-	-	- 0 Да - 0

\* время для загрузки адреса команды

\*\* Для команд непосредственной адресации

## B.14 Команды непосредственно влияющие на РЛО

Непосредственно влияют на РЛО следующие команды:

Команда	Адрес-ная область	Описание				Длина в словах	Время выполнения в мксек			
CLR	Установка РЛО в "0"				1	0.3				
<b>Слово состояния для : CLR</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Команда изменяет:		-	-	-	-	-	0	0	0	0
SET	Установка РЛО в "1"				1	0.3				
<b>Слово состояния для:SET</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Команда изменяет:		-	-	-	-	-	0	1	1	0
NOT	Инверсия РЛО				1	0.3				
<b>Слово состояния для:NOT</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	Да	-	Да	-
Команда изменяет:		-	-	-	-	-	-	1	Да	-
SAVE	Сохраняет РЛО в бите BR				1	0.3				
<b>Слово состояния для:SAVE</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	Да	-
Команда изменяет:		Да	-	-	-	-	-	-	-	-

## B.15 Команды таймера

Старт или сброс таймера (адресация непосредственно или через параметр). Время должно быть загружено в ACCU1-L.

Команда	Адресная область	Описание	Длина в Словах	Время выполнения в мксек	
				Прямая адресация	Косвенная адресация *
SP	T	Запуск таймера как «импульс» при смене РЛО с "0" на "1"	1**/2	9.2	9.7+
	параметр Timer		2	-	-
SE	T	Запуск таймера как «удлинненный импульс» при смене РЛО с "0" на "1"	1**/2	9.2	9.7+
	параметр Timer		2	-	-
SD	T	Запуск таймера как «задержка включения» при смене РЛО с "0" на "1"	1**/2	9.7	10.2+
	параметр Timer		2	-	-
SS	T	Запуск таймера как «задержка включения с памятью» при смене РЛО с "0" на "1"	1**/2	9.7	10.2+
	параметр Timer		2	-	-
SF	T	Запуск таймера как «задержка выключения» при смене РЛО с "1" на "0".	1**/2	10.0	10.5+
	параметр Timer		2	-	-
FR	T	Разрешение перезапуска таймера при смене РЛО с "0" на "1" (сброс меркера памяти фронта для запуска таймера)	1**/2	2.1	2.7+
	параметр Timer		2	-	-
R	T	Сброс таймера	1**/2	1.8	2.4+
	параметр Timer		2	-	-
<b>Слово состояния для: SP, SE, SD, SS, SF, FR, R</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC			
Команда зависит от:		- - - -	- - -	- -	Да -
Команда изменяет:		- - - -	- - 0 - -	- -	0

\* время для загрузки адреса команды

\*\* Для команд непосредственной адресации

## B.16 Команды счетчика

Установка счетчика производится через ACCU1-L или через параметр.

Команда	Адресная область	Описание	Длина в Словах	Время выполнения в мксек				
				Прямая адресация	Косвенная адресация *			
S	C	Предустановка счетчика при смене РЛО с "0" на "1"	1**/2	6.6	7.1+			
	Counter парам.		2	-				
R	C	Сброс счетчика при смене РЛО с "0" на "1"	1**/2	1.8	2.3+			
	Counter парам.		2	-				
CU	C	Увеличение содержимого счетчика на 1 при смене РЛО с "0" на "1"	1**/2	2.8	3.4+			
	Counter парам.		2	-				
CD	C	Уменьшение содержимого счетчика на 1 при смене РЛО с "0" на "1"	1**/2	3.0	3.5+			
	Counter парам.		2	-				
FR	C	Деблокировка счетчика при смене РЛО с "0" на "1" (сброс меркера памятисчетчика для счета вверх и вниз)	1**/2	2.2	2.7+			
	Counter парам.		2	-				
<b>Слово состояния для: S, R, CU, CD, FR</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC						
Команда зависит от:		- - - -		- - - -		- - -	Да	-
Команда изменяет:		- - - -		- - - 0 - -		- - -	0	

\* время для загрузки адреса команды

\*\* Для команд непосредственной адресации

## B.17 Команды загрузки

Команда загрузки заносит содержимое указанного операнда в аккумулятор ACCU1. Старое содержимое ACCU1 сохраняется в ACCU2. Слово состояния не меняется..

Команда	Адресная область	Описание	Длина в Словах	Время выполнения в мксек	
				Прямая адресация	Косвенная* адресация
L	IB QB PIB MB LB DBB DIB	Загрузка ... Входного байта Выходного байта Периферийного входного байта Меркерного байта Байта локальных данных Байта данных Байта данных блока - экземпляра ... в ACCU1	1**/2	0.6	1.7+
			1**/2	0.6	1.7+
			< 125	< 127	
			1**/2	0.8	1.8+
			2	1.1	2.0+
	Параметры	Загрузка IW/QW/PIW/MW/LW/DBW/DIW вACCU1 (адресация через параметр)	2	-	+
			1**/2	0.9	1.9+
			1**/2	0.9	1.9+
			< 135	< 137	
			1**/2	1.1	2.1+
	MW LW DBW DIW	Загрузка ... Входного слова Выходного слова Периферийного входного слова Меркерного слова Слова локальных данных Слова данных Слова данных блока - экземпляра ... в ACCU1-L	2	1.3	2.3+
			2	3.3	3.2+
			2	3.3	3.2+
	Параметры	Загрузка IW/QW/PIW/MW/LW/DBW/DIW вACCU1 (адресация через параметр)	2	-	+
			1**/2	1.1	2.1+
			1**/2	1.1	2.1+
			< 145	< 147	
	ID QD PID MD LD DBD DID	Загрузка ... Входного двойного слова Выходного двойного слова Периферийного входного двойного слова Меркерного двойного слова Двойного слова локальных данных Двойного слова данных Двойного слова данных блока - экземпляра ... в ACCU1	1**/2	1.1	2.1+
			1**/2	1.1	2.1+
			< 145	< 147	
			1**/2	1.5	2.5+
			2	1.6	2.7+
	Параметры	Загрузка IW/QW/PIW/MW/LW/DBW/DIW вACCU1 (адресация через параметр)	2	-	+
			2	4.3	4.2+
			2	4.3	4.2+

\* время для загрузки адреса команды

\*\* Для команд непосредственной адресации

Команда	Адресная область	Описание	Длина в Словах	Время выполнения в мксек	
				Прямая адресация	Косвенная адресация *
L	B[AR1,m] B[AR2,m] W[AR1,m] W[AR2,m] D[AR1,m] D[AR2,m]	Загрузка (межзонная адресация) .... Байт Слово Double слово	2 2 2	- - -	40.1+ 40.1+ 45.6+ 45.6+ 57.4+ 57.4+
	... in ACCU1				
	k8 k16 L#k32	Загрузка ... 8–битную константу в ACCU1–LL 16–битную константу в ACCU1–L 32–битную константу в ACCU1	1 2 3	0.6 0.6 0.8	- - -
	Параметры	Загрузить константу в ACCU1 (адресация через параметр)	2	-	+
	2#n	Загрузка 16–битной двоичной константы в ACCU1–L	2	0.6	-
		Загрузка 32–битной двоичной константы в ACCU1	3	0.7	-
	16#p	Загрузка 16–битной 16-тиричной константы в ACCU1–L	2	0.6	-
		Загрузка 32–битной 16-тиричной константы в ACCU1	3	0.7	-
	'xx'	Загрузка 2 символов	2	0.7	-
	'xxxx'	Загрузка 4 символов	3	0.88	-
	D# Дата	Загрузка IEC даты ( в BCD-коде)	2	0.8	-
	S5T# значение времени	Загрузка S5 –таймера константы (16 бит)	2	0.8	-
	TOD# значение времени	Загрузка 32–битной константы времени(IEC время дня)	3	0.88	-
	T# значение времени	Загрузка 16–битной константы времени	2	0.88	-
	C# значение счетчика	Загрузка 16–битной константы счетчика	2	0.88	-
		Загрузка 32–битной константы счетчика	3	0.88	-
	P# bit pointer	Загрузка бита в формате указателя	3	0.88	-
	L# integer	Загрузка 32–битной целой константы	3	0.88	-
	q	Загрузка действительного числа	3	0.88	-

+ Время на загрузку адреса

## B.18 Команды загрузки для таймеров и счетчиков

Загрузка значения времени или счета в ACCU1. Содержимое ACCU1 сохраняется в ACCU2. Биты слова состояния не меняются и не влияют.

Команда	Адресная область	Описание	Длина в Словах	Время выполнения в мксек	
				Прямая адресация	Косвенная адресация*
L	T	Загрузка значения времени	1**/2	1.7	2.1+
	Timer параметр	Загрузка значения времени Загрузка time value (адресация через параметр)	2	-	+
LD	T	Загрузка значения счетчика	1**/2	1.5	2.1+
	Counter параметр	Загрузка значения счетчика (адресация через параметр)	2	-	+
	T	Загрузка значения времени (в двоично-десятичном коде)	1**/2	5.4	5.9+
	Timer параметр	Загрузка значения времени (в двоично-десятичном коде, адресация через параметр)	2	-	+
	C	Загрузка значения счетчика (в двоично-десятичном коде)	1**/2	4.9	5.4+
	Counter параметр	Загрузка значения счетчика (адресация через параметр)	2	-	+

\* +время для загрузки адреса команды

\*\* Для команд непосредственной адресации

## B.19 Команды передачи

Команда производит передачу содержимого ACCU1 по указанному адресу. Слово состояния не изменяется и не влияет. Помните, что некоторые команды передачи могут зависеть от MKR (мастер контроль реле).

Команда	Адресная область	Описание	Длина в Словах	Время выполнения в мксек	
				Прямая адресация	Косвенная адресация*
T	IB	Передача содержимого ACCU1-LL в...	1**/2	0.3	1.2+
		Входной байт (MCR-зависит)		1.4	1.6+
		Выходной байт (MCR- зависит)		0.3	1.2+
	PQB	Периферийный выходной байт (MCR-зависит)	1***/2	1.4	1.6+
		Периферийный выходной байт (MCR-зависит)		< 125	< 127
	MB	Маркерный байт (MCR-зависит)	1**/2	< 126	< 128
		Байт локальных данных (MCR-зависит)		0.4	1.3+
		Байт данных (MCR-зависит)		1.5	1.7+
		Байт данных (MCR-зависит)		2	1.5+
	DIB	Байт данных блока экземпляра (MCR-зависит)	2	1.8	2.0+
				2.5	2.3+
				3.0	2.8+
				2.5	2.3+
				3.0	2.8+
	B[AR1,m] B[AR2,m] Параметры	Передача содержимого ACCU1-LL в IB/QB/PQB/MB/LB/DBB/DIB (адресация через AR1, AR2 (межзонная адресация) или через параметр)	2	-	+

\* +время для загрузки адреса команды

\*\* Для команд непосредственной адресации

\*\*\* Прямая адресация к PQB от 0 до 255

Команда	Адресная область	Описание	Длина в Словах	Время выполнения в мксек	
				Прямая адресация	Косвенная адресация*
T	IW	Передача содержимого ACCU1-L в ... Входное слово (MCR-зависит)	1**/2	0.5 1.5	1.5+ 1.8+
	QW	Выходное слово (MCR-зависит)	1**/2	0.5 1.5	1.5+ 1.8+
	PQW	Периферийное выходное слово (MCR-зависит)	1***/2	< 135 < 136	< 137 < 138
	MW	Меркерное слово (MCR-зависит)	1**/2	0.8 1.8	1.7+ 2.1+
	LW	Слово локальных данных (MCR-зависит)	2	0.9 2.0	1.8+ 2.3+
	DBW	Слово данных (MCR-зависит)	2	3.0 3.5	2.9+ 3.4+
	DIW	Слово данных блока-экземпляра (MCR-зависит)	2	3.0 3.5	2.9+ 3.4+
	D[AR1,m] D[AR2,m] Параметры	Передача содержимого ACCU1-LL в IW/QW/PQW/MW/LW/DBW/DIW (адресация через AR1, AR2 (межзонная адресация) или через параметр).	2	-	+
	ID	Передача содержимого ACCU1 в ... Входное двойное слово (MCR-зависит)	1**/2	0.8 1.8	1.7+ 2.1+
	QD	Выходноедвойное слово (MCR-зависит)	1**/2	0.8 1.8	1.7+ 2.1+
	PQD	Периферийное выходное двойное слово(MCR-зависит)	2	< 150 < 151	< 152 < 153
	MD	Меркерное двойное слово (MCR-зависит)	1**/2	1.3 2.3	2.2+ 2.6+
	LD	Двойное слово локальных данных (MCR-зависит)	2	1.4 2.6	3.0+ 3.5+
	DBD	Двойное слово данных (MCR-зависит)	2	4.1 4.6	4.0+ 4.5+
	DID	Двойное слово данных блока- экземпляра (MCR-зависит)	2	4.1 4.6	4.0+ 4.5+
	D[AR1,m] D[AR2,m] Параметры	Передача содержимого ACCU1-LL в ID/QD/PQD/MD/LD/DBD/DID (адресация через AR1, AR2 (межзонная адресация) или через параметр).	2	-	+

\* +время для загрузки адреса команды

\*\* Для команд непосредственной адресации

\*\*\* Прямая адресация к PQW от 0 до 254

## B.20 Команды загрузки и передачи для адресного регистра

Загрузка двойного слова из памяти или регистра в AR1 или AR2 или передача двойного слова из AR1 или AR2 в область памяти или регистр. Слово состояния не изменяется и не влияет.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec
LAR1	-	Загрузка содержимого из ...		
	ACCU1		1	0.3
	AR2	Адресного регистра 2	1	0.3
	DBD	Двойного слова данных	2	3.8
	DID	Двойного слова данных блока экземпляра	2	3.8
	m	32-битной константы как указателя	3	0.5
	LD	Двойного слова локальных данных	2	1.5
LAR2	-	Загрузка содержимого из ...		
	ACCU1		1	0.3
	DBD	Двойного слова данных	2	3.8
	DID	Двойного слова данных блока экземпляра	2	3.8
	m	32-битной константы как указателя	3	0.5
	LD	Двойного слова локальных данных	2	1.5
	MD	Двойного слова меркеров ... в AR1	2	1.4
TAR1	-	Передача содержимого AR1 в ...		
	ACCU1		1	0.7
	AR2	Адресный регистр 2	1	0.3
	DBD	Двойное слово данных	2	4.3
	DID	Двойное слово данных блока экземпляра	2	4.3
	LD	Двойное слово локальных данных	2	1.6
	MD	Двойное слово меркеров	2	1.5
TAR2	-	Передача содержимого AR2 в ...		
	ACCU1		1	0.7
	DBD	Двойное слово данных	2	4.3
	DID	Двойное слово данных блока экземпляра	2	4.3
	LD	Двойное слово локальных данных	2	1.6
	MD	Двойное слово меркеров	2	1.5
CAR		Обмен содержимым AR1 и AR2	1	0.5

## B.21 Команды загрузки и передачи для слова состояния

Команда	Адрес-ная область	Описание				Длина в словах	Время выполнения в мкsec				
L	STW	Загрузить слово состояния* в ACCU1					1.5				
<b>Слово состояния для: L STW</b>		BR Да	A1 Да	A0 Да	OV Да	OS Да	OR 0	STA 0	RLO Да	/FC 0	
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Команда изменяет:		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T	STW	Передать содержимое ACCU1 (биты с 0 до 8) в слово состояния*					1.4				
<b>Слово состояния для: T STW</b>		BR -	A1 -	A0 -	OV -	OS -	OR -	STA -	RLO -	/FC -	
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Команда изменяет:		Да	Да	Да	Да	Да	0	0	Да	0	

\* Структура слова состояния

## B.22 Команды загрузки для номеров и длин блоков данных

Загрузка номеров / длин блоков данных в ACCU1. Содержимое ACCU1 предварительно сохраняется в ACCU2 . Слово состояния не меняется.

Команда	Адрес-ная область	Описание				Длина в словах	Время выполнения в мкsec					
L	DBNO	Загрузка номера блока данных					1	3.3				
L	DINO	Загрузка номера экземплярного блока данных					1	3.3				
L	DBLG	Загрузка длины блока данных в байт					1	0.6				
L	DILG	Загрузка длины экземплярного блока данных в байт					1	0.6				

## B.23 Математические команды для целых чисел (16 бит)

Результат математических операций помещается в ACCU1-L.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec
+I	-	Сумма 2 целых чисел (16 бит) (ACCU1-L)=(ACCU1-L)+ (ACCU2-L)	1	1.5
-I	-	Разность 2 целых чисел (16 бит) (ACCU1-L)=(ACCU2-L)- (ACCU1-L)	1	1.6
*I	-	Умножение 2 целых чисел (16 бит) (ACCU1-L)=(ACCU2-L)· (ACCU1-L)	1	2.4
/I	-	Деление 2 целых чисел (16 бит) (ACCU1-L)=(ACCU2-L): (ACCU1-L) Остаток от деления ACCU1-H.	1	3.4
<b>Слово состояния для: +I -I *I /I</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC		
Команда зависит от:		- - - - - - - - - -		
Команда изменяет:		- Да Да Да - - - -		

## B.24 Математические команды для целых чисел (32-бита)

Результат математических операций помещается в ACCU1.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мксек
+D	-	Сумма 2 целых чисел (32 бита) (ACCU1)=(ACCU2)+(ACCU1)	1	2.0
-D	-	Разность 2 целых чисел (32 бита) (ACCU1)=(ACCU2)-(ACCU1)	1	2.7
*D	-	Умножение 2 целых чисел (32 бита) (ACCU1)=(ACCU2)*(ACCU1)	1	9.9
/D	-	Деление 2 целых чисел (32 бита) (ACCU1)=(ACCU2):(ACCU1)	1	10.8
MOD	-	Деление 2 целых чисел (32 бита) и загрузка остатка от деления в ACCU1: (ACCU1)=остаток от деления [(ACCU2):(ACCU1)])	1	11.3
Слово состояния для: +D, -D, *D, /D, MOD		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC		
Команда зависит от:		- - - - - - - - - -		
Команда изменяет:		- Да Да Да Да - - - -		

## B.25 Математические команды с действительными числами (32 Бита)

Результат математических операций помещается в ACCU1.

Время выполнения команд зависит от величины значений чисел

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec
+R	-	Сложение двух действительных чисел (32 бита) $(ACCU1)=(ACCU2)+(ACCU1)$	1	< 35
-R	-	Вычитание двух действительных чисел (32 бита) $(ACCU1)=(ACCU2)-(ACCU1)$	1	< 35
*R	-	Умножение двух действительных чисел (32 бита) $(ACCU1)=(ACCU2)\cdot(ACCU1)$	1	< 35
/R	-	Деление двух действительных чисел (32 бита) $(ACCU1)=(ACCU2):(ACCU1)$	1	< 40
<b>Слово состояния для: +R, -R, *R, /R</b>		BR A1 A0 OV OS	OR STA RLO /FC	
Команда зависит от:		- - - -	- - - -	- - - -
Команда изменяет:		Да Да Да Да	- - - -	- - - -
NEGR	-	Получение противоположного числа из ACCU1	1	0.3
ABS	-	Получение модуля числа из ACCU1	1	0.3
<b>Слово состояния для: NEGR, ABS</b>		BR A1 A0 OV OS	OR STA RLO /FC	
Команда зависит от:		- - - -	- - - -	- - - -
Команда изменяет:		- - - -	- - - -	- - - -

## B.26 Сложение с константой

Сложение целой константы с ACCU1. Слово состояния не изменяется и не влияет.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec
+	i8	Сложение с 8-битной целой константой	1	0.3
+	i16	Сложение с 16-битной целой константой	2	0.3
+	i32	Сложение с 32-битной целой константой	3	0.6

## B.27 Сложение с адресным регистром

Сложение целого числа (16 бит) с содержимым адресных регистров. Слагаемое указано в команде или находится в ACCU 1–L. Слово состояния не изменяется и не влияет.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec
+AR1		Сложение ACCU1–L и AR1	1	0.3
+AR1	m	Сложение константы типа указатель и AR1	2	0.3
+AR2		Сложение ACCU1–L и AR2	1	0.3
+AR2	m	Сложение константы типа указатель и AR2	2	0.3

## B.28 Команды сравнения целых чисел (16- бит)

Сравнение целых чисел (16 бит) ACCU1–L и ACCU2–L. РЛО=1 если условие сравнения выполнено.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec
==l		ACCU2–L==ACCU1–L	1	1.4
<>l		ACCU2–L>ACCU1–L	1	1.5
<l		ACCU2–L<ACCU1–L	1	1.5
<=l		ACCU2–L<=ACCU1–L	1	1.4
>l		ACCU2–L>ACCU1–L	1	1.5
>=l		ACCU2–L>=ACCU1–L	1	1.4
Слово состояния для: ==l, <>l, <l, <=l, >l, >=l		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC		
Команда зависит от:		- - - - -	- - - - -	- - - - -
Команда изменяет:		- Да Да 0 - 0 Да Да 1		

## B.29 Команды сравнения целых чисел (32- бит)

Сравнение целых чисел (16 бит) ACCU1 и ACCU2. РЛО=1 если условие сравнения выполнено.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мксек							
==D		ACCU2==ACCU1	1	2.0							
<>D		ACCU2<>ACCU1	1	2.0							
<D		ACCU2<ACCU1	1	2.0							
<=D		ACCU2<=ACCU1	1	2.0							
>D		ACCU2>ACCU1	1	2.0							
>=D		ACCU2>=ACCU1	1	2.0							
<b>Слово состояния для: ==D,&lt;&gt;D, &lt;D, &lt;=D, &gt;D, &gt;=D</b>			BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:			-	-	-	-	-	-	-	-	
Команда изменяет:			-	Да	Да	0	-	0	Да	Да	
										1	

## B.30 Команды сравнения 32- битных чисел с плавающей точкой

Сравнение 32- битных с плавающей точкой в ACCU1 и ACCU2. РЛО=1 если условие сравнения выполнено . Время выполнения зависит от сравниваемых величин.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec						
==R		ACCU2==ACCU1	1	< 45						
<>R		ACCU20ACCU1	1	< 45						
<R		ACCU2<ACCU1	1	< 45						
<=R		ACCU2<=ACCU1	1	< 45						
>R		ACCU2>ACCU1	1	< 45						
>=R		ACCU2>=ACCU1	1	< 45						
<b>Слово состояния для: ==R, &lt;&gt;R, &lt;R, &lt;=R, &gt;R, &gt;=R</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Команда изменяет:		-	Да	Да	Да	Да	0	Да	Да	1

## B.31 Команды сдвига

Сдвиг содержимого ACCU1 или ACCU1-L на указанное число позиций влево или вправо. Если идентификатор адресной области не определен, сдвиг производится в соответствии с содержимым ACCU2-LL. Освобождающиеся позиции заполняются нулями или знаком. Последний сдвигаемый бит сохраняется в бите условного кода CC 1.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec					
SLW		Сдвиг содержимого ACCU1-L влево	1	2.0					
SLW	0 до 15			0.7					
SLD		Сдвиг содержимого ACCU1 влево	1	3.1					
SLD	0 до 32			3.1					
SRW		Сдвиг содержимого ACCU1-L вправо	1	2.0					
SRW	0 до 15			0.7					
SRD		Сдвиг содержимого ACCU1 вправо	1	3.1					
SRD	0 до 32			3.1					
SSI		Сдвиг содержимого ACCU1-L вправо со знаком	1	1.8					
SSI	0 до 15			0.7					
SSD		Сдвиг содержимого ACCU1 вправо со знаком	1	3.1					
SSD	0 до 32			3.2					
<b>Слово состояния для SLW, SLD, SRW, SRD, SSI, SSD</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC							
Команда зависит от:		- - - - -							
Команда изменяет:		- Да Да Да - - - -							

## B.32 Команды кругового сдвига

Круговой сдвиг содержимого ACCU1 влево или вправо на указанное число позиций . Если адресная область не определена, то сдвиг будет произведен на число позиций, указанное в ACCU2–LL.

Команда	Адрес-ная область	Описание				Длина в словах	Время выполнения в мксек				
RLD		Сдвиг содержимого ACCU1 влево					1	3.3			
RLD	0 до 32							3.4			
RRD		Сдвиг содержимого ACCU1 вправо					1	3.5			
RRD	0 до 32							3.5			
<b>Слово состояния для RLD, RRD</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC	
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Команда изменяет:		-	Да	Да	Да	-	-	-	-	-	
RLDA		Сдвиг содержимого ACCU1 на одну позицию влево через условный бит CC 1						1.9			
RRDA		Сдвиг содержимого ACCU1 на одну позицию вправо через условный бит CC 1						1.9			
<b>Слово состояния для RLDA, RRDA</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC	
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Команда изменяет:		-	Да	0	0	-	-	-	-	-	

## B.33 Команды перемещения, увеличения и уменьшения содержимого аккумуляторов

Содержимое слова состояния не влияет и не изменяется.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec
CAW		Изменение порядка байтов в ACCU1-L LL, LH становятся LH, LL.	1	0.3
CAD		Изменение порядка байтов в ACCU1 LL, LH, HL, HH становятся HH, HL, LH, LL.	1	0.6
TAK		Обмен содержимым ACCU1 и ACCU2	1	0.8
PUSH		Содержимое ACCU1 передается в ACCU2	1	0.3
POP		Содержимое ACCU2 передается в ACCU1	1	0.3
INC	0 до 255	Увеличение ACCU1-LL	1	0.3
DEC	0 до 255	Уменьшение ACCU1-LL	1	0.3

## B.34 Нулевые команды и программирования изображений

Слово состояния не изменяется и не влияет.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec
BLD	0 до 255	Команда вызова изображения; Трактуется контроллером как нулевая команда.	1	0.3
NOP	0 1	Нулевые операции	1	0.3 0.3

## B.35 Команды преобразования форматов

Результаты помещаются в ACCU1.

Время исполнения команд преобразования действительных чисел зависит от преобразуемых значений.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec
BTI	-	Преобразует содержимое ACCU1 из BCD в целое (16 битовое) ( <b>BCD в Int</b> )	1	4.7
BTD	-	Преобразует содержимое ACCU1 из BCD в двойное целое (32 битовое) ( <b>BCD в Dint</b> )	1	11.5
DTR	-	Преобразует содержимое ACCU1 из двойное integer (32 бита) в число с плавающей точкой (32 бита) ( <b>Dint в Real</b> )	1	< 15
ITD	-	Преобразует содержимое ACCU1 из целого (16 бит) в двойное целое (32 бита) ( <b>Int в Dint</b> )	1	0.1
<b>Слово состояния для BTI, BTD,</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC		
Команда зависит от:		- - - - - - - - - -		
Команда изменяет:		- - - - - - - - - -		
ITB	-	Преобразует содержимое ACCU1 из целого (16 бит) в BCD ( <b>Int в BCD</b> )	1	5.1
DTB	-	Преобразует содержимое ACCU1 из двойного целого (32 бит) в BCD ( <b>Dint в BCD</b> )	1	11.8
<b>Слово состояния для ITB, DTB</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC		
Команда зависит от:		- - - - - - - - - -		
Команда изменяет:		- - - Да Да - - - - -		
RND	-	Преобразует число с плавающей точкой в двойное целое (32 бита).	1	< 20
RND-	-	Преобразует число с плавающей точкой в двойное целое (32 бита). Округление до ближайшего меньшего.	1	< 20
RND+	-	Преобразует число с плавающей точкой в двойное целое (32 бита). Округление до ближайшего большего.	1	< 20
TRUNC	-	Преобразует число с плавающей точкой в двойное целое (32 бита). Дробная часть числа отбрасывается.	1	< 20
<b>Слово состояния для RND, RND-, RND+, TRUNC</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC		
Команда зависит от:		- - - - - - - - - -		
Команда изменяет:		- - - Да Да - - - - -		

## B.36 Образование дополнений

Команда	Адрес-ная область	Описание				Длина в словах	Время выполнения в мксек			
INVI		Формирует первое дополнение ACCU1-L				1	0.3			
INVD		Формирует первое дополнение ACCU1				1	0.3			
<b>Слово состояния для INVI, INVD</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Команда изменяет:		-	-	-	-	-	-	-	-	-
NEGI		Формирует дополнение до двух ACCU1-L (16-битовое целое)				1	1.5			
NEGD		Формирует дополнение до двух ACCU1(32-битовое целое)				1	2.0			
<b>Слово состояния для NEGI, NEGD, NEGR</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Команда изменяет:		-	Да	Да	Да	Да	-	-	-	-

## B.37 Команды вызова блоков

Команда	Адресная область	Описание	Длина в Словах	Время выполнения в мксек	
				Прямая адресация	Косвенная адресация*
CALL	FC	Безусловный вызов функции	1**/2	7.7	-
	SFC	Безусловный вызов системной функции	2	См. Приложение С для времени выполнения	
UC	FC	Безусловный вызов блока без параметров	1**/2	5.3	6.1+
<b>Слово состояния для CALL, UC</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC			
Команда зависит от:		- - - - - - - - - -			
Команда изменяет:		- - - - 0 0 1 - 0			
CC	FC	Условный вызов блока без параметров	1**/2	5.3	6.1+
<b>Слово состояния для CC</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC			
Команда зависит от:		- - - - - - - - - -			
Команда изменяет:		- - - - 0 0 1 - 0			
OPN	DB	Открытие блока данных	2	1.5	2.6+
	DB парам.	Открытие блока данных (адресованный через параметр)	2	-	-
	DI	Открытие экземплярного блока данных	2	1.5	2.6+
<b>Слово состояния для OPN</b>		BR A1 A0 OV OS OR STA RLO /FC			
Команда зависит от:		- - - - - - - - - -			
Команда изменяет:		- - - - - - - - - -			

\* +время для загрузки адреса команды

\*\* Для команд непосредственной адресации

## B.38 Команды окончания блока

Команда	Адрес-ная область	Описание				Длина в словах	Время выполнения в мкsec				
BE		Конец блока					1	2.8			
BEU		Безусловный конец блока					1	-			
<b>Слово состояния для BE, BEU</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC	
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Команда изменяет:		-	-	-	-	0	0	1	-	0	
BEС		Условный конец блока при РЛО="1"					3.2				
<b>Слово состояния для BEC</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC	
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Команда изменяет:		-	-	-	-	Да	0	1	1	0	

## B.39 Обмен текущих регистров блоков данных

Обмен двух текущих регистров блоков данных. Открытый блок данных становится открытым экземплярным блоком данных и наоборот(обмен содержимым регистров DB и DI). Слово состояния не изменяется и не влияет.

Команда	Адрес-ная область	Описание	Длина в словах	Время выполнения в мкsec
CDB		Обмен двух текущих регистров блоков данных	1	0.4

## B.40 Команды перехода

Команды условного перехода. Дистанция перехода при 8-битовой адресации находится между (-128 и +127). Дистанция перехода при 16-битовой адресации находится между (-32768 до -129) или (+128 до +32767).

### Примечание

В случае CPU 614 программирование метки перехода всегда связано с началом формирования логической цепочки. Метки перехода не должны вставляться внутрь формирования логической цепочки.

Команда	Адрес-ная область	Описание				Длина в словах		Время выполнения в мксек				
JU	LABEL	Безусловный переход на метку					1*/2	1.8				
<b>Слово состояния для JU</b>			BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC	
Команда зависит от:			-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Команда изменяет:			-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JC	LABEL	Условный переход на метку если РЛО="1"					1/2	1.5				
JCN	LABEL	Условный переход на метку если РЛО ="0"					2	1.6				
<b>Слово состояния для JC, JCN</b>			BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC	
Команда зависит от:			-	-	-	-	-	-	-	Да	-	
Команда изменяет:			-	-	-	-	-	0	1	1	0	
JCB	LABEL	Условный переход на метку если РЛО ="1". Сохранение РЛО в бите BR .					2	1.8				
JNB	LABEL	Условный переход на метку если РЛО ="0". Сохранение РЛО в бите BR .					2	1.8				
<b>Слово состояния для JCB, JNB</b>			BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC	
Команда зависит от:			-	-	-	-	-	-	-	Да	-	
Команда изменяет:			Да	-	-	-	-	0	1	1	0	
JBI	LABEL	Условный переход на метку если BR="1"					2	1.5				
JNBI	LABEL	Условный переход на метку если BR="0"					2	1.5				
<b>Слово состояния для JBI, JNBI</b>			BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC	
Команда зависит от:			Да	-	-	-	-	-	-	-	-	
Команда изменяет:			-	-	-	-	-	0	1	-	0	

- 1 слово для перехода на -128 and +127 команд

Команда	Адрес-ная область	Описание				Длина в словах	Время выполнения в мкsec			
JO	LABEL	Условный переход на метку если (OV="1")				1*/2	1.5			
<b>Слово состояния для JO</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	Да	-	-	-	-	-
Команда изменяет:		-	-	-	-	-	-	-	-	-
JOS	LABEL	Условный переход на метку если (OS="1")				2	1.6			
<b>Слово состояния для JOS</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	-	Да	-	-	-	-
Команда изменяет:		-	-	-	-	0	-	-	-	-
JUO	LABEL	Условный переход на метку если "недопустимая команда" (CC 1=1 and CC 0=1)				2	1.8			
JZ	LABEL	Условный переход на метку если результат=0 (CC 1=0 and CC 0=0)				1*/2	1.7			
JP	LABEL	Условный переход на метку если результат >0 (CC 1=1 and CC 0=0)				1*/2	1.8			
JM	LABEL	Условный переход на метку если результат <0 (CC 1=0 and CC 0=1)				1*/2	1.8			
JN	LABEL	Условный переход на метку если результат отличен от 0 (CC 1=1 and CC 0=0) or (CC 1=0) and (CC 0=1)				1*/2	1.8			
JMZ	LABEL	Условный переход на метку если результат =0 (CC 1=0 and CC 0=1) or (CC 1=0 and CC 0=0)				2	1.5			
JPZ	LABEL	Условный переход на метку если результат > или= 0 (CC 1=1 and CC 0=0) or (CC 1=0) and (CC 0=0)				2	1.6			
<b>Слово состояния для JUO, JZ, JP, JM, JN, JMZ, JPZ</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	Да	Да	-	-	-	-	-	-
Команда изменяет:		-	-	-	-	-	-	-	-	-
JL	LABEL	Распределенный переход За этой командой следуют список команд переходов. Адресный идентификатор дает метку перехода для команд из списка. ACCU1-L содержит строки, команда перехода которой должна выполняться.				2	2.7			
LOOP	LABEL	Уменьшение ACCU1-L на 1 и переход на метку пока ACCU1-L не равен 0 (программирование цикла)				2	1.6			
<b>Слово состояния для JL, LOOP</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Команда изменяет:		-	-	-	-	-	-	-	-	-

\* 1 слово для перехода на -128 and +127 команд

## B.41 Команды для функции мастер контроля реле (MCR)

MCR заносит значение "0" или оставляет содержимое ячеек памяти неизменным.

MCR=0 соответствует деактивации MCR функции; команда "T" передает "0" по указанным адресам; команды "S"/"R" не изменяют содержимого ячеек памяти. MCR=1 соответствует активации MCR функции.

Команда	Адрес-ная область	Описание				Длина в словах	Время выполнения в мксек			
MCR(		Открыть MCR зону. Сохранение РЛО в MCR стэке.				1	1.7			
<b>Слово состояния для MCR(</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	Да	-
Команда изменяет:		-	-	-	-	-	0	1	-	0
)MCR		Закрыть MCR зону. Извлечение РЛО из MCR- стэка.				1	1.6			
<b>Слово состояния для )MCR</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Команда изменяет:		-	-	-	-	-	0	1	-	0
MCRA		Активировать MCR-функцию				1	0.3			
MCRD		Деактивировать MCR-функцию				1	0.3			
<b>Слово состояния для MCRA, MCRD</b>		BR	A1	A0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
Команда зависит от:		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Команда изменяет:		-	-	-	-	-	-	-	-	-

# Время выполнения SFC и SFB

CPU в IM 151/CPU предоставляет пользователю различные системные функции и системные функциональные блоки для выполнения программы и диагностики. Вы можете вызывать эти системные блоки в вашей пользовательской программе, используя номер SFC(SFB).

Для детального изучения всех системных функций и системных функциональных блоков обратитесь к руководству **Системные и Стандартные Функции STEP7**. В нем подробно описано - как вызвать системные блоки и задать параметры.

## C.1 Системные Функции (SFC)

SFC No.	Название	Описание	Время выполнения в ms
0	SET_CLK	Установка встроенных часов	295
1	READ_CLK	Чтение встроенных часов	193
2	SET_RTM	Установка счетчика рабочего времени	62
3	CTRL_RTM	Запуск счетчика рабочего времени	57
4	READ_RTM	Чтение счетчика рабочего времени	86
5	GADR_LGC	Чтение логического адреса канала <b>x</b> на модуле слота <b>y</b> .	148
6	RD_SINFO	Чтение стартовой информации текущего ОВ.	116 +3 на байт
7	DP_PRAL	Запуск аппаратного прерывания из программы CPU - DP слэйва на DP мастере.	228
14	DPRD_DAT	Чтение непротиворечивых пользовательских данных	141 +3 на байт
15	DPWR_DAT	Запись непротиворечивых пользовательских данных	143
17	ALARM_SQ	Генерирование квитируемых сообщений, связанных с блоками	252
18	ALARM_S	Генерирование неквитируемых сообщений, связанных с блоками	248
19	ALARM_SC	Определение состояния квитирования последнего пришедшего сообщения ALARM_SQ	115
20	BLKMOV	Копирование переменных любого типа <b>Замечание:</b> Вы можете использовать SFC20 для процессно-зависимых DBs, т.е "Unlinked" окно свойств объекта не активировано. В противном случае Вы получите код ошибки W#16#8092 (блок не связан с процессом) в параметре RET_VAL.	84 +1.6 на байт

SFC No.	Название	Описание	Время выполнения в ms
21	FILL	Инициализация области памяти	84 +2.5 на байт
22	CREATE_DB	Создание блока данных	126 +5 на байт
23	DEL_DB	Удаление блока данных	102
24	TEST_DB	Тест блока данных	110
28	SET_TINT	Установка прерывания по времени	212
29	CAN_TINT	Отмена прерывания по времени	64
30	ACT_TINT	Активация прерывания по времени	68
31	QRY_TINT	Опрос прерывания по времени	79
32	SRT_DINT	Запуск прерывания с задержкой	89
33	CAN_DINT	Отмена прерывания с задержкой	78
34	QRY_DINT	Опрос прерывания с задержкой	85
36	MSK_FLT	Маскирование синхронных ошибок	118
37	DMSK_FLT	Демаскирование синхронных ошибок	131
38	READ_ERR	Чтение и удаление ошибок программирования и доступа.	128
39	DIS_IRT	Блокирование новых прерываний	284
40	EN_IRT	Деблокирование новых прерываний	702
41	DIS_AIRT	Задержка обработки прерываний	48
42	EN_AIRT	Деблокирование обработки прерываний	76
43	RE_TRIGR	Повторный запуск контроля времени цикла	95
44	REPL_VAL	Передача заменяющего значения в аккумулятор 1 на уровне, вызвавшем ошибку.	51
46	STP	Перевод CPU в состояние STOP	Нет данных
47	WAIT	Задержка выполнения программы пользователя	861
49	LGC_GADR	Выявление слота модуля, соответствующего логическому адресу	281
50	RD_LGADR	Выявление всех логических адресов модуля .	252
51	RDSYSST	Считывание информации списка состояний системы SFC 51 не может быть прерван.	280 +8 на байт
52	WR_USMSG	Запись специальной диагностической информации в диагностический буфер	964
54	RD_DPARM	Чтение предустановленных динамических параметров для модуля .	2390
55	WR_PARM	Запись динамических параметров для модуля ( пока не используется, т.к. все параметры модулей –статические)	2500
56	WR_DPARM	Запись предустановленных динамических параметров для модуля ( пока не используется, т.к. параметры модулей –статические)	2520
57	PARM_MOD	Назначение параметров модуля	2520

SFC No.	Название	Описание	Время выполнения в ms
58	WR_REC	Запись данных в спец. модуль (сейчас не используется, т.к. нет модулей, в которые могут записываться пользовательские записи)	2200
59	RD_REC	Чтение данных из модуля (сейчас считаются только диагностические записи 0 и 1)	352
64	TIME_TICK	Вывод системного времени с точностью до 10 ms	50
81	UBLKMOV	Копирование переменных без прерывания	140

## C.2 Системные функциональные блоки (SFB)

SFB No.	Название	Описание	Время выполнения в ms
<b>IEC Счетчики</b>			
0	CTU	Счет вверх . Счетчик увеличивается на 1 после каждого положительного фронта импульса.	70
1	CTD	Счет вниз . Счетчик уменьшается на 1 после каждого положительного фронта импульса.	69
2	CTUD	Счет вверх и счет вниз.	85
<b>IEC Таймеры</b>			
3	TP	Импульс длительностью PT.	90
4	TON	Задержка включения длительностью PT.	91
5	TOF	Задержка выключения длительностью PT.	91
<b>Реализация шагового процессора</b>			
32	DRUM	Реализация шагового процессора с максимальным числом шагов - 16.	302

Diese Seite ist eine **Vakat**-Seite, die an das Ende eines Kapitels mit ungerader Seitennummer angehängt wird.

# Особенности IM 151/CPU

D

В этой главе, Вы найдете наиболее важные отличия отдельных CPUs семейства SIMATIC S7-300.

Мы также покажем Вам, как переписать программы, которые Вы написали для S7 - 300 - CPUs для IM 151/CPU.

## Краткий обзор Главы

Секция	Содержание	Страница
D.1	Различия отдельных S7-300 CPUs	D-2
D.2	Перенос пользовательской программы	D-3

## Дополнительная информация

Вы можете найти дополнительную информацию относительно того, как создавать и структурировать программы в руководстве по *STEP 7* и встроенной системе помощи.

## D.1 Различия отдельных S7-300 CPU

Следующая таблица показывает наиболее важные различия программирования между двумя CPU семейства SIMATIC S7-300 и IM 151/CPU.

Таблица D-1 Различия отдельных S7-300 CPU

Характеристика	CPU 314	CPU-315-2DP	IM 151/CPU
Часы реального времени	Аппаратные	Аппаратные	Программные
Сохранение памяти	Да, с батарейкой	Да, с батарейкой	Нет
Модуль расширения памяти	Модуль расширения памяти	Модуль расширения памяти	MMC
Установка адреса PROFIBUS	Аппаратная конфигурация	Аппаратная конфигурация	Аппаратная конфигурация, должна совпадать с установкой адресов
Скорость обмена с программатором и панелью оператора	187.5 кбод(MPI)	187.5 кбод(MPI) 12 Мбод (DP)	12 Мбод (DP)
Интерфейс	Активный	Активный	Пассивный
Коммуникации:			
- С программатором и панелью оператора	Да	Да	Да
-Глобальные данные	Да	Да	Нет
-S7основные коммуникации	Да	Да	Да(сервер)
-S7 коммуникации	Да (сервер)	Да (сервер)	Да (сервер)
-Прямая связь	Нет	Да	Нет
Возможность работы с DP	Автономно	Как DP- мастер Как DP- слэйв Автономно	Как DP- слэйв Автономно
Адресация	По установочному месту	Гибкая	Гибкая
Время реакции	1-1.5 мс	1-1.5 мс	Менее 20 мс
Вставка / удаление блоков во время работы	Нет	Нет	Да

## D.2 Перенос пользовательской программы

### Введение

Под переносом подразумевается возможность использования на удаленном устройстве программы, которая предварительно использовалась централизованно на мастере.

Некоторая доработка может быть необходима для перемещения существующей программы частично или полностью с мастера на интеллектуальный сплэйв. Ресурсы, требуемые для переноса частей пользовательской программы на интеллектуальный сплэйв, зависят от того, как назначение адресов входов и выходов сохраняется в функциональных блоках в исходной программе.

Входы и выходы могут использоваться в функциях в исходной программе различными способами. Используемые адреса в текущем ET200S, могут быть невозможны в IM 151/CPU.

См. описание адресации IM 151/CPU в Разделе 2.1.

### Перенос с адресами без уплотнения

Если Вы используете функциональные блоки с адресами ввода – вывода без уплотнения, требуемые части программы могут быть перенесены в IM 151/CPU легко, без потребности в преобразованиях.

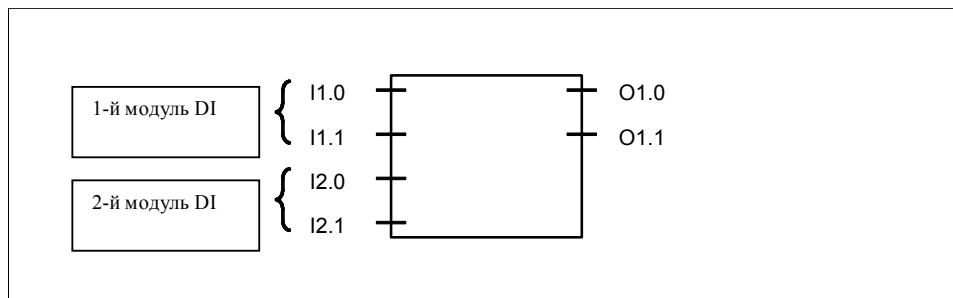


Рис D-1 Пример: FB с адресами без уплотнения

### Перенос с уплотненными адресами

Если функциональные блоки с уплотненными адресами ввода - вывода скопирован для IM 151/CPU, уплотненные адреса больше не могут быть назначены для локальных модулей ввода - вывода, потому что CPU IM 151/CPU не может работать с такими адресами. Это требует переназначения в соответствующем функциональном блоке. Переназначение адресов соответствует "разуплотнению" адресов.

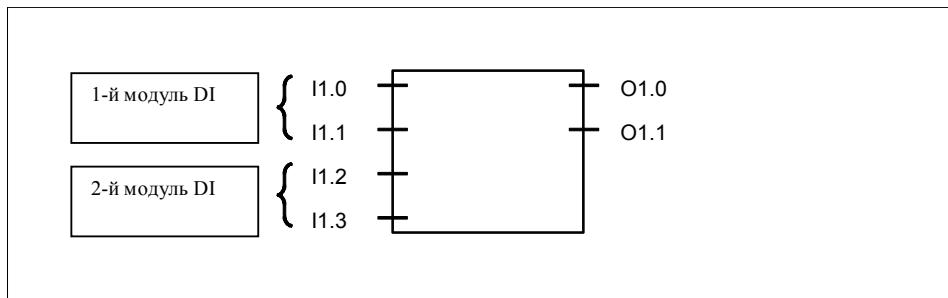


Рис. D-2 Пример: FB с уплотненными адресами

### Переименование

Следующие блоки и адресные области могут быть переназначены:

- Входы, выходы,
- Меркеры, таймеры, счетчики
- Функции, функциональные блоки

Процедура переназначения состоит в следующем:

1. В **SIMATIC Manager**, выберите папку "**Blocks**", которая содержит блоки с уплотненными адресами, которые Вы хотите использовать в IM 151/CPU.
2. Выберите **Options - >Rewire**.
3. Введите необходимые замены в таблицу открытого диалогового окна "Переназначение" (старый адрес /новый адрес).

Таблица D-2 Пример: Замена с помощью **Options -> Rewire**

	<b>Старый адрес</b>	<b>Новый адрес</b>
1	I 1.2	I 2.0
2	I 1.3	I 2.1

4. Щелкните на OK.

Начинается переименование. После переименования , Вы можете выбрать в диалоговом окне, хотите ли сохранить информацию о произведенном переименовании в специальном информационном файле. Файл содержит список старого и нового адресов. Различные блоки также внесены в список вместе с выполненными переименованиями в блоке.

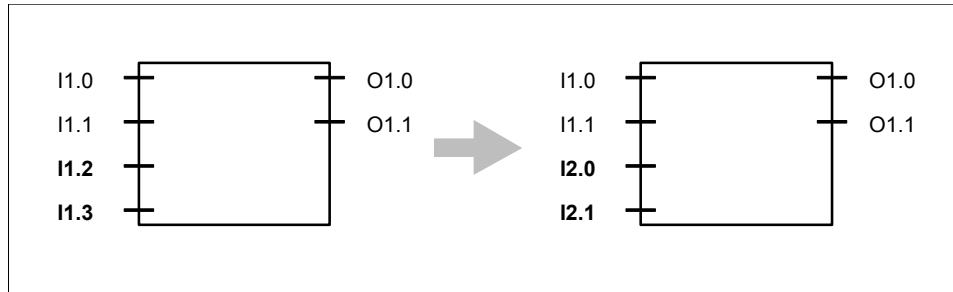


Рис. D-3 Пример: Переименование operandов

Если Вы назначаете символы для входов и выходов, с использованием таблицы символов в *STEP 7*, Вы должны изменить таблицу символов, чтобы адаптировать ее для использования в IM 151/CPU.

См. также встроенную систему помощи *STEP 7*.

#### **Перенос функциональных блоков со вводами - выводами в формате слова**

Если Вы назначаете адреса входов / выходов в качестве фактического параметра ввода / вывода функционального блока, Вам придется значительно больше перепрограммировать для переноса программы.

Это возможно сделать с помощью адаптации оболочки использования FB, которая делает возможным использование FB с IM 151/CPU. Другой способ - перепрограммирование самого FB. Мы рекомендуем Вам второй способ, потому что это более легко чем перепрограммирование оболочки

См. также встроенную систему помощи *STEP 7*.

Diese Seite ist eine **Vakat**-Seite, die an das Ende eines Kapitels mit ungerader Seitennummer angehängt wird.

# Глоссарий

## Автономный режим работы

Устройство используется в автономном режиме работы, без обмена данными с мастером и без перекрестной связи с другими DP - слэйвами. Все модули запускаются, используя параметры по умолчанию и с максимальной конфигурацией (32 слота, 64 консистентных байта).

## Адрес

Адрес - обозначение некоторого адресного идентификатора или адресной области (например вход I 12.1; слово меркеров MW 25; блок данных DB 3).

## Адрес PROFIBUS

Каждый узел шины должен получить адрес PROFIBUS, чтобы распознавать его как уникальный объект на PROFIBUS.

PC/устройство программирования имеет адрес PROFIBUS, равный "0".

Для устройства децентрализованной периферии ET 200S допустимы адреса PROFIBUS от 1 до 125.

## Аккумуляторы

Регистры в CPU - используются как промежуточная память для команд загрузки, передачи, сравнения, вычисления и преобразования.

## Блок Данных

Блоки Данных (DB) - области данных в пользовательской программе, которые содержат пользовательские данные. К глобальным блокам данных можно обращаться из всех программных блоков, в то же время, что экземплярные блоки данных могут быть поставлены в соответствие определенным функциональным блокам.

## Время Цикла

Время цикла - время, требуемое CPU, для одного выполнения пользовательской программы.

## Глубина Вложения

Один блок может вызываться из другого посредством вызова блока. Глубина вложения – число блоков , вызванных одновременно.

## Диагностика

Диагностика - это распознавание, локализация, классификация, отображение и дальнейший анализ ошибок, неисправностей и сообщений.

Диагностика включает в себя контрольные функции, которые исполняются автоматически во время работы системы. Это увеличивает возможность использования системы путем сокращения времен запуска в эксплуатацию и простоя.

## Диагностический Буфер

Диагностический буфер - область памяти CPU, в которой диагностические события сохраняются в порядке их возникновения.

## Диагностические прерывания

Модули , имеющие возможности диагностики, используют диагностические прерывания, чтобы сообщить ошибки системы, которые они обнаружили, центральному CPU.

В SIMATIC S7/M7: Когда ошибка обнаружена или исчезает (например: обрыв провода), ET200S вызывает диагностическое прерывание, если прерывания разрешены. CPU DP –мастера прерывает обработку пользовательской программы более низкого приоритета и обрабатывает блок диагностических прерываний (OB 82).

## **Глоссарий**

---

В SIMATIC S5: диагностические прерывания появляются в диагностике станции. При использовании циклического доступа к диагностическим битам в диагностике станции , Вы можете обнаруживать ошибки типа обрыва провода.

### **Загрузочная память**

Загрузочная память - часть CPU. Она содержит объекты, созданные в устройстве программирования. Она представляет собой интегрированную память или вставную карточку памяти.

### **Запуск**

Режим ЗАПУСК активизируется в течение перехода из состояния STOP в RUN.

Может быть вызван переключателем режимов или после подачи напряжения питания на контроллер. В случае ET200S выполняется перезапуск.

### **Индикация ошибки ( Error display)**

Индикация ошибки - одна из возможных реакций операционной системы на ошибку во время выполнения программы. Другие возможные реакции: в ответ на ошибки в пользовательской программе, CPU переходит в режим STOP.

### **Интеллектуальный DP - слэйв**

Особенность определения интеллектуального DP слэйва – в том, что данные входа/выхода, не доступны DP -мастеру непосредственно, без предварительной обработки CPU (в этом случае интерфейсным модулем IM 151/CPU).

### **Класс приоритета**

Операционная система S7-CPU имеет до 26 классов приоритета которым назначены различные организационные блоки. Классы приоритета определяют, какой ОВ прерывает другой ОВ. Если класс приоритета включает несколько ОВ, они не прерывают друг друга, но выполняются последовательно.

### **Консистентные Данные**

Данные, которые обрабатываются совместно и не должны разделяться определяют консистентные (последовательные) данные.

Например, данные аналоговых модулей должны всегда обрабатываться консистентно. Другими словами, значение аналогового модуля не должно быть искажено, считыванием его в два приема в различное время.

### **Контрольное время цикла**

Время в течение выполнения программы CPU, при котором область отображения процесса обновляется.

### **Масса**

Масса образуется всеми соединенными друг с другом неактивными частями оборудования, на которых даже в случае неисправности отсутствует напряжение, опасное для прикосновения.

### **Мастер**

Когда это устройство владеет маркером, оно может посыпать данные к ведомым устройствам и запрашивать данные от них. Пример DP –мастера - CPU 315-2 DP.

### **Мастер-система**

Все DP -слэйвы, которые назначены DP –мастеру для чтения и записи, составляют Мастер-систему с DP -мастером.

### **Меркер памяти**

Меркеры памяти - часть системной области памяти CPU для хранения промежуточных результатов. К ним можно обращаться как к битам, байтам, словам или двойным словам.

**Область отображения процесса**

Это часть системной области памяти CPU Состояния входных сигналов записываются в область отображения входов в начале циклической программы. В конце циклической программы состояния сигналов в области отображения выходов процесса передаются на выходную периферию.

**Обработка ошибок**

Если операционная система обнаруживает определенную ошибку (например ошибку доступа), это вызывает организационный блок (OB ошибок) предусмотренный на этот случай, который определяет последующее поведение CPU.

**Операционная система CPU**

Операционная система CPU организует все функции и процессы CPU, которые не связаны со специальной задачей управления.

**Организационный блок**

Организационный блок (OB), представляют собой интерфейс между операционной системой CPU и пользовательской программой. Последовательность обработки пользовательской программы определена в организационных блоках.

**Параметр**

- 1) переменная **STEP 7** блоков
- 2) переменная, для задания поведения модуля (один или больше на модуль). Каждый модуль имеет соответствующие предварительные установки, которые могут быть изменены , с помощью конфигурирования инструментами STEP 7.

**Перезапуск**

Когда запускается CPU (например, переводом выключателя из START в STOP или, включая напряжение питания), организационный блок OB 100 (полный перезапуск) выполняется прежде, чем начинается выполнение циклической программы (OB 1). При полном перезапуске, образ отображения процесса входов считывается и пользовательская программа обрабатывается , начиная с первой команды в OB 1.

**Подписчик**

Получатель в прямой связи- *Видит Прямую Связь*

**Пользовательская память**

Пользовательская память содержит исполняемые блоки и блоки данных пользовательской программы. Пользовательская память может быть интегрирована в CPU (IM 151/CPU) или может быть представлена на вставных картах памяти или модулях памяти. Однако пользовательская программа всегда выполняется в рабочей памяти CPU.

**Пользовательская Программа**

Программы SIMATIC подразделяются на операционную систему CPU и пользовательскую программу. Последняя создана с помощью программного обеспечения STEP7 на возможных языках программирования (LAD или STL) и сохраняется в кодовых блоках. Данные сохраняются в блоках данных.

**Прямая Связь**

Прямая связь - специальное взаимодействие между PROFIBUS-DP узлами. Прямая связь характерна тем, что PROFIBUS-DP узлы " слушают в " чтобы определить , какие данные DP-слэйв посылает назад его DP - мастеру.

### **Прерывание от процесса**

Процесс прерывания, вызван модулями, способными прерывать процесс при наступлении определенного события в процессе. Процесс прерывается и сообщает об этом CPU. Назначенный операционной системой организационный блок тогда будет обработан в соответствии с приоритетом прерывания.

### **Прерывания**

Операционная система CPU имеет 10 различных классов приоритета, которые управляют обработкой пользовательской программы. Эти уровни во время выполнения включают прерывания, например диагностические прерывания. Когда прерывание вызвано, операционная система автоматически вызывает соответствующий организационный блок, в котором пользователь может запрограммировать желаемую реакцию (например в FB).

### **Программатор**

Программатор - по существу персональный компьютер , который является компактным, портативным и подходящим для промышленного применения. Они оборудованы специальными аппаратными средствами и программным обеспечением для программируемых контроллеров SIMATIC.

### **Программируемый контроллер**

Программируемые контроллеры (PLCs) - электронные контроллеры, чья функция сохраняется как программа в блоке управления. Конфигурация и монтаж узлов независимы от функций системы управления. Программируемый логический контроллер имеет структуру компьютера: он состоит из CPU (центрального процессорного устройства) с памятью, модулями входов и выходов и внутреннейшинной системой. Входы - выходы и язык программирования разработаны с целью решения задач управления.

### **Рабочая память**

Рабочая память – РАМ память в CPU, к которому обращается процессор в течение выполнения программы.

### **Рабочий режим**

SIMATIC S7 программируемые контроллеры имеют следующие рабочие режимы: STOP, \*START-UP , RUN.

### **Реакция на ошибки**

Ответ на ошибку во время выполнения. Операционная система может реагировать следующими способами: перевод программируемого контроллера, в режим STOP, вызов организационного блока, в котором пользователь может запрограммировать реакцию или индикацию ошибки.

### **Резервная Память**

Резервная память - для сохранения областей памяти CPU без буферной батареи. Конфигурируемое количество таймеров, счетчиков, меркеров памяти и байтов данных (сохраняемые таймеры, счетчики, меркеры памяти, байты данных) может быть сохранено после отключения питания CPU.

### **Сжатие памяти**

Устройство программирования с помощью функции "Сжатие" располагает все действительные блоки в непрерывной последовательности в RAM-памяти CPU с начального адреса пользовательской памяти. Это устраниет все промежутки, которые возникли, когда блоки были удалены или изменены.

### **Система Автоматизации**

Система автоматизации –представляет собой программируемый логический контроллер (PLC), состоящий из по крайней мере одного CPU, различных входных и выходных модулей , а также интерфейсов с оператором.

**Системная диагностика**

Системная диагностика - термин, описывающий обнаружение, оценку и признак ошибок, которые происходят в программируемом контроллере. Примеры таких ошибок - ошибки программы или отказы модуля. Системные ошибки могут быть индицированы посредством светодиодов или с помощью STEP 7.

**Системная память**

Системная память встроена в центральный процессор и представляет собой RAM-память.

Системная память включает адресные области (например таймеры, счетчики, меркеры памяти, и т.д.) также как области данных (например буферы связи) требуемые внутренней операционной системой.

**Системная функция**

Системная функция (SFC) - функция, интегрированная в операционную систему CPU, которая может быть вызвана в пользовательских программах, если это необходимо.

**Системы распределенного ввода - вывода**

Это модули ввода/вывода, которые не находятся в основном устройстве, они удалены на некоторое расстояние от CPU. Примеры таких устройств:

· ET200S, ET 200M, ET 200B, ET 200C, ET 200U, ET 200X, ET 200L

· DP/AS-I Соединения

· S5-95U с PROFIBUS-DP слэйв интерфейсом

· Другие DP - слэйвы производства Siemens или других производителей

Распределенные системы ввода - вывода связаны с DP - мастером через PROFIBUS-DP.

**Скорость передачи**

Скорость передачи данных измеряется в битах, переданных в секунду (скорость передачи = числу бит в секунду).

В случае ET 200S, возможны скорости передачи 9.6 kbps к 12 Mbps.

**Слэйв**

Слэйв может только обмениваться данными с мастером по его запросу. Под слэйвами мы подразумеваем, например, все DP - слэйвы типа ET-200S, ET- 200B, ET- 200X, ET- 200M, и т.д.

**Стартовые события**

Стартовые события - определенные события типа ошибок, временных или других прерываний. Они заставляют операционную систему запускать соответствующий организационный блок (если пользователем запрограммировано это). Стартовые события показаны в стартовой информации соответствующего ОВ. Пользователь может разрешить начальные события в пользовательской программе.

**Суммарный ток**

Сумма токов всех каналов модуля цифровых выходов .

**Счетчик**

Счетчики - часть памяти системы CPU. Содержание счетчиков может изменяться командами STEP 7 (например, счет вверх / вниз).

**Таймеры**

Таймеры - часть системной области памяти системы CPU. Содержание " ячейки таймера " обновляется автоматически операционной системой асинхронно к пользовательской программе.

STEP 7 инструкции используются, чтобы определить точную функцию таймера (например -задержка) и начинать их выполнение (например -запуск).

### **Узел**

Устройство, которое может посыпать, получать или усиливать данные через шину, например : DP – мастер , DP - слэйв, RS 485 - повторитель или активный соединитель звездой.

### **Файл базы данных устройства**

Все специфичные свойства DP -слэйва сохраняются в файле базы данных устройства (DDB файл). Формат файла базы данных устройства определен в EN 50170, часть 2, PROFIBUS.

### **Функция**

Функция (FC) в соответствии с IEC 1131-3 – кодовый блок без статических данных. Функция позволяет использовать формальные параметры в пользовательской программе. Функции поэтому подходят для программирования часто повторяемых сложных функций (например вычисления).

### **ЦПУ (CPU)**

Центральный процессорный узел S7 программируемого контроллера с блоком управления и арифметическим логическим устройством, памятью, операционной системой и интерфейсом для устройства программирования.

### **Шина**

Общая линия передачи, соединяющая все узлы шины и имеющая два определенных оконечных подключения. В случае ET 200S, шина - двухпроводный или оптоволоконный кабель.

### **ET 200**

Система децентрализованной периферии ET 200 с протоколом PROFIBUS–DP - это шина для подключения децентрализованной периферии к CPU или адекватному Master-устройству DP. ET 200 отличается малым временем реакции , так как передается небольшое количество данных (.....).ET 200 основывается на стандарте EN 50 70, том 2, PROFIBUS.ET 200 работает по принципу Master–Slave. Master-устройством DP может быть , напр ., интерфейсный модуль IM 308–C или CPU 3 5–2 DP. Slave-устройствами DP могут быть устройства децентрализованной периферии ET 200B, ET 200C, ET 200M, ET 200U или Slave-устройства DP фирмы Siemens или других изготовителей .

### **DP - мастер**

Мастер, который соответствует EN 50170, Том 2, PROFIBUS, называется DP - мастером.

### **DP - слэйв**

Слэйв в шинной системе PROFIBUS с PROFIBUS-DP протоколом, который соответствует EN 50170, Том 2, PROFIBUS стандарт, называется DP- слэйвом.

### **DP Стандарт**

DP стандарт - шинный протокол распределенных систем ввода - вывода ET 200, основанный на EN50170, том 2, PROFIBUS.

## **FORCE**

В течение ввода в действие и пусконаладочных работ , например, эта функция позволяет некоторые выходы установить в "ON" на некоторое время, даже если логические команды пользовательской программы не включают их (например, потому что соответствующие им включению входы - не подключены).

## **FREEZE**

Это команда управления Master-устройства DP группе Slave-устройств DP. После получения команды управления FREEZE Slave-устройство DP замораживает текущее состояние **входов** и передает их циклически на DP–Master. После каждой новой команды управления FREEZE Slave-устройство DP снова замораживает состояние **входов**. Входные данные только тогда будут снова циклически передаваться от Slave-устройства DP на DP–Master, когда DP–Master пошлет команду управления UNFREEZE.

**MMC**

Микро- карта памяти для SIMATIC систем. Может Использоваться как загрузочная память и как портативный носитель данных.

**MPI**

Многоточечный интерфейс (MPI) - SIMATIC S7 интерфейс для программирования устройств.

**OB-приоритет**

Операционная система CPU различает классы приоритета, типа циклической обработки программы и обработки программы управляемой процессом . Каждому классу приоритета назначены , соответствующие номера организационных блоков (OB), в которой S7- пользователь может запрограммировать соответствующую реакцию. OB имеют различные стандартные приоритеты, которые определяют порядок, в котором они выполняются или прерываются , когда они активизированы одновременно.

**PG -Программирующее устройство**

**PLC** -Программируемый логический контроллер

**PROFIBUS**

**Process Field Bus** - Немецкий стандарт полевой шины, определенный в IEC 61158/EN 50170, Том 2, PROFIBUS стандарт. Это определяет функциональные, электрические и механические особенности последовательной полевой шинной системы .

PROFIBUS доступен с протоколами DP (Немецкое сокращение для распределенного ввода - вывода), FMS (спецификация шинного полевого сообщения), PA (= автоматизация процесса) или TF (= технология функции, связанной с процессом).

**PROFIBUS Адрес**

Каждый узел шины должен получить PROFIBUS адрес, чтобы однозначно идентифицировать его на PROFIBUS шине.

Устройство PC/PG имеет PROFIBUS адрес - "0".

PROFIBUS адрес от 1 до 125, допустим для ET200S распределенной системы ввода - вывода.

**Runtime Error**

Ошибка, которая происходит во время обработки пользовательской программы на программируемом контроллере (не во внешнем процессе).

**SFC -> Системная функция****STEP 7**

Язык программирования для создания пользовательских программ для контроллеров SIMATIC S7.

**SYNC**

Это - команда управления DP – мастера к группе DP слэйвов.

Посредством команды управления SYNC, DP - мастер заставляет DP слэйв замораживать текущие статусы выходов. В последующих циклах, DP - слэйв хранит данные выходов, но статусы выходной периферии остаются неизменными.

После каждой новой команды управления SYNC, DP - слэйв устанавливает выходы, которые это были сохранены как данные выходов. Выхода не обновляются циклически снова, пока DP - мастер не посыпает команду управления UNSYNC.

**Token**

Право доступа к шине



# Предметный указатель

## Символы

, B–15  
)MCR, B–52  
+, B–39  
+AR1, B–40  
+AR2, B–40  
+D, B–38  
+I, B–37  
+R, B–39  
-D, B–38  
-I, B–37  
-R, B–39  
\*D, B–38  
\*I, B–37  
\*R, B–39  
/D, B–38  
/I, B–37  
/R, B–39  
=, B–26  
==D, B–41  
==I, B–40  
==R, B–42  
<=D, B–41  
<=I, B–40  
<=R, B–42  
<> R, B–42  
<>D, B–41  
<>I, B–40  
<D, B–41  
<I, B–40  
<R, B–42  
>=D, B–41  
>=R, B–42  
>>I, B–40  
>>D, B–41  
>>I, B–40  
>>R, B–42

## A

Автономная работа, Глоссарий–10  
    ET 200S, 3–4  
    ET 200S, 3–9  
Адрес, Глоссарий–1  
Адрес PROFIBUS , его изменение, 3–6

Адресация, ориентированная на слот, 2–2  
Адресная область  
    Последовательность данных, 2–7  
    Установки по умолчанию, 2–10  
    Для передачи пользовательских данных, 2–7  
    Расширенных модулей, 2–3  
    Назначение адреса, для аналоговых и цифровых модулей, 2–3  
    Идентификаторы адреса, B–2  
Адресные регистры, B–4  
Адреса  
    Базовый адрес, 2–5  
    Для диагностики, 2–7  
    Для передачи данных пользователя, 2–7  
Адресация, 2–1  
    Расположение адреса, 2–5  
    косвенная, B–7  
    интерфейс в STEP 7, 2–9  
    правила, 2–9  
    ориентированный на слот, 2–2  
    определенный пользователем, 2–5  
Адресация по умолчанию, 2–2  
Аккумулятор, B–3, Глоссарий–1

## Б

Блок данных, Глоссарий–2  
Блоки, BM 147/CPU, 5–13

**В**  
Ввод в действие, 4–1, 4–7, 8–1, 8–2, 8–6, 8–11, 8–17  
Взаимообмен данными, образец программы, 2–10  
BM 147/CPU  
    Переключатель режимов, 5–4  
    параметры, 5–16  
Время выполнения, пользовательская программа, 7–2  
Время обработки  
    Операционная система, 7–3  
    Обновление изображения процесса, 7–3  
    Пользовательская программа, 7–4

Время реакции, 7–6

Диагностическое прерывание, 7–9

Самое длинное, 7–8

Прерывание процесса, 7–9

Самое короткое, 7–7

Время реакции диагностического прерывания, 7–9

Время цикла, 7–2, Глоссарий–2

увеличение, 7–3

структура, 7–2

прерывания цикла, 5–17

Встроенные часы, 5–12

Входы, время задержки, 7–5

Выполнение цикла, 5–17

Выходы, время задержки, 7–5

## Г

Глубина вложения, Глоссарий–7

## Д

Данные конфигурации, ввод, 5–17

Диагностика

модуль, 4–20

станция, 4–14, 4–22

Диагностика, 4–1, Глоссарий–3

система, Глоссарий–11

использование светодиодов, 4–9

Диагностика модуля, 4–20

Диагностика системы, 5–16, Глоссарий–11

Диагностика станции, 4–14, 4–22

Диагностический адрес, 2–7, 4–11, 4–13

Диагностический буфер, Глоссарий–3

вход, 4–11

считывание, 4–5

Диагностическое прерывание, 4–23,

Глоссарий–3

ОВ 82, 5–14

Доступ к ET 200S из PG/PC, 3–3

## З

Загрузочная память, Глоссарий–6

Задержка, входов/выходов, 7–5

Заземление, Глоссарий–1

Заказной номер

IM 151/CPU, 6–2

Модуль памяти, 5–8

Компоненты сети, 3–7

Запуск, Глоссарий–11

Запуск, характеристики, 5–16

ET 200S интерфейсный модуль IM 151/CPU

A5E00058783-01

## И

Идентификация события в DP- мастере/DP- слэйве, 4–12

Идентификатор, посылка конфигурации, специальный формат идентификатора, А–3

Изменение рабочего режима, 4–12

Индикация, светодиоды, 4–9

Индикация ошибки, Глоссарий–4

Инструкции загрузки, 2–8

Интеллектуальный DP- слэйв, 4–2, Глоссарий–6

## К

Кабели, 3–7

Команда передачи, 2–8

Компоненты, ET 200S, 1–5

Контрольное время цикла, Глоссарий–10

Консистентность, 2–7, 2–8

Консистентность данных, Глоссарий–2

Консистентные данные, Глоссарий–2

Конфигурирование, ET 200S автономно, 3–4

Конфигурирование, программное обеспечение, 1–4

Конфигурирование, 8–1, 8–7, 8–12  
IM 151/CPU, 4–2

## М

Мастер, Глоссарий–6

Мастер-система, Глоссарий–6

Межузловая связь, смотри прямую связь, 3–10

Микро карта памяти, Глоссарий–7

Микро карта памяти, 5–8

Модернизация, 8–1, 8–11

Модуль памяти, 5–8

Монтаж, 8–1, 8–5

## Н

Назначение параметра с DP- мастером, А–1

Назначение слота, ET–200S, 2–2

**О**

Обзор продукта, 1-1  
Области параметров, STEP 7 инструкции, B-2  
Обмен данными, прямой, 3-10  
Обновление таймеров S7, 7-4  
Обработка прерывания процесса, 7-9  
Общие технические спецификации, 6-2  
Операционная система  
    CPU, Глоссарий-8  
    Время обработки, 7-3  
Организационный блок, Глоссарий-8  
Отображение процесса, Глоссарий-8  
Отображение процесса, время обновления отображения процесса, 7-3  
Ошибка во время прямого доступа к входу/выходу, OB 122, 5-15  
Ошибка/дефект, прямого доступа к входу/выходу, OB 122, 5-15  
Ошибка времени исполнения, Глоссарий-10  
Ошибка, обрабатывающаяся через OB, Glossary-4  
Ошибка станции, OB 86, 5-15

**П**

Память  
    сохраняемая, Глоссарий-1  
    загрузочная, Глоссарий-6  
    системная, Глоссарий-11  
    пользовательская, Глоссарий-12  
    рабочая, Глоссарий-12  
Параметр, Глоссарий-8  
Параметры, BM 147/CPU, 5-16  
Передача данных  
    принцип, 2-1  
    с DP-мастером, 2-6  
Передача пользовательских данных, DP-мастери, 2-6  
Перезапуск, Глоссарий-10  
    OB 100, 5-14  
Переключатель режимов, 5-4  
    Сброс памяти, 4-4  
    MRES, 5-4  
    RUN-P, 5-4  
    STOP, 5-4  
Перемонтаж, D-4  
Пользовательская память, Глоссарий-12  
Пользовательская программа, Глоссарий-12  
    Время обработки, 7-4

П-3

Последовательность данных, 2-7, 2-8  
Посылка конфигурации, A-1  
    конфигурирование, нормальный формат ID, A-4  
    установка по умолчанию, A-5  
    строкура, A-4  
    специальный формат идентификатора, A-2  
Посылка назначения параметра, A-1  
    конфигурация, 5-18  
    строкура, A-6  
Прерывание, 4-14, Глоссарий-6  
    процесс, Глоссарий-9  
Прерывания, расширение цикла, 7-5  
Прерывание от процесса, 4-14, 4-23,  
    Глоссарий-9  
    OB 40, 5-14  
    Прерывание от процесса ,время реакции, 7-9  
Правила адресации, 2-9  
Прерывания по времени, 5-16  
Примеры адресации, STEP 7  
    инструкции, В-5  
Приоритет, OB, Глоссарий-7  
Приоритетный класс, Глоссарий-8  
Программирование 8-15,8-1,8-2,8-9  
Программирующее устройство, функции 3-9  
Программирование программирующего устройства, 1-4  
Программирующее устройство  
    Соединительный кабель,3-3, 3-7  
    Предварительные условия,3-2  
Промежуточная память  
    Доступ в программе потребителя, 2-8  
    в IM 151/CPU, 2-6  
Прямая связь, , Глоссарий-3,3-10,  
Прямая связь данных, Глоссарий-3

**Р**

Рабочая память, Глоссарий-12  
Рабочий режим, Глоссарий-7  
Распределённое устройство ввода/вывода, Глоссарий-4  
Расширение цикла, через прерывания, 7-5  
Реакция на ошибки, Глоссарий –5  
Реакция на ошибки/дефекты, 5-15  
Режим  
    RUN, 5-5  
    STOP, 5-5  
Резервная память, Глоссарий-1  
Руководства, справочник, 1-5

ET 200S интерфейсный модуль IM 151/CPU  
A5E00058783-01

**С**

Сброс памяти  
    Внутренние события CPU, 4–5  
    Сброс памяти IM 151/CPU, 4–4  
    С помощью переключателя режимов, 5–4  
Сеть, структура, 3–1  
Сеть, компоненты, 3–7  
Система автоматизации, Глоссарий–1  
Системная память, Глоссарий–11  
  
Системные функции, SFC, Глоссарий–11,  
    С–1  
Скорость передачи, Глоссарий–12  
Слэйв, Глоссарий –10  
Слэйв, диагностика 4–14  
Сжатие, Глоссарий–2  
Слово состояния, В–4  
Содержание руководства, краткий обзор, 1–  
    5  
Состояние модуля, 4–21  
Состояние станции 1 to 3, 4–16  
Сохраняемость, 5–16  
Стартовое событие, OB, Глоссарий–10  
Стартовые события, для OBs, 5–14  
Счётчик, Глоссарий–2

**Ч**

Часы, 5–12, 5–16  
Часы программного обеспечения, 5–12, 5–  
    16  
**Ц**  
Цикл, OB 1, 5–14  
**Ш**  
Шина, Glossary–1  
Шинный соединитель, 3–7  
Шинная ошибка, 3–9

**Т**

Таймеры (таймерные ячейки), Глоссарий–  
    12  
Тестовые функции, 3–9  
Тест,прогон, 8–1, 8–2, 8–10, 8–17  
Технические спецификации  
    общие, 6–2  
    IM 151/CPU, 6–2  
    PROFIBUS–DP, 5–2  
Токен, Глоссарий–12

**У**

Узел, Глоссарий–7  
Указатели, расчёт В–6  
Установка по умолчанию, А–5  
    для адресных областей, 2–10  
Установка, 8–1, 8–4

**Ф**

Файл базы данных устройства, Глоссарий–2  
Функция, FC, Глоссарий–6  
Функции, через PG, 3–9

ET 200S интерфейсный модуль IM 151/CPU  
A5E00058783-01

**A**

A, B-13, B-17, B-19  
A(, B-15  
AD, B-18  
AN, B-13, B-15, B-17, B-20  
AW, B-18

**B**

BE, B-49  
BEC, B-49  
BEU, B-49  
BLD, B-45  
BTD, B-46  
BTI, B-46

**C**

CAD, B-45  
CALL, B-48  
CAR, B-35  
CAW, B-45  
CC, B-48  
CD, B-29  
CDB, B-49  
Clock memory, 5-16  
CLR, B-27  
CPU, Глоссарий-2  
Операционная система, Глоссарий-8  
CU, B-29

**D**

DBs, 5-13  
DDB (база данных устройства) файл, 5-2  
DEC, B-45  
DP , диагностический адрес, 2-7  
DP- мастер, Глоссарий-4  
DP- слэйв, Глоссарий-4  
интеллектуальный, 4-2, Глоссарий-6  
диагностика DP-слэйва, структура, 4-15  
DP стандарт, Глоссарий-4  
DTB, B-46  
DTR, B-46

**E**

ET 200, Глоссарий-5  
ET 200S  
компоненты, 1-5  
руководства, 1-5  
ET 200S руководства, справочник, 1-5

**F**

FBs, 5-13  
FCs, 5-13  
Характеристики, 6-2  
IM 151/CPU, 1-4, 5-2  
FN, B-25  
Force, 5-5, Глоссарий-5  
FP, B-25  
FR, B-28, B-29  
FRCE, LED, 5-5  
FREEZE, Глоссарий-5

**I**

ID изготовителя, CPU 31x-2 DP- слэйв, 4-19  
IM 147/CPU, блоки, 5-13  
IM 151/CPU  
конфигурирование, 4-2  
характеристики, 1-4  
важные характеристики, 5-2  
сброс памяти, 4-4  
IM 151/CPU FO интерфейсный модуль, 6-3, 6-4  
Основная диаграмма цепи, 6-4  
Назначение клемм, 6-3  
IM 151/CPU интерфейсный модуль, 6-4  
Основной план подключения, 6-4  
Технические спецификации, 6-5

INC, B-45  
INVD, B-47  
INVI, B-47  
ITB, B-46  
ITD, B-46

**J**

JBI, B-50  
JC, B-50  
JCB, B-50  
JCN, B-50  
JL, B-51

JM, B-51  
JMZ, B-51  
JN, B-51  
JNB, B-50  
JNBI, B-50  
JO, B-51  
JOS, B-51  
JP, B-51  
JPZ, B-51  
JU, B-50  
JUO, B-51  
JZ, B-51

**L**

L, B-30, B-31, B-32, B-36

LAR1, B-35

LAR2, B-35

LD, B-32

LED(светодиод), 4-5

индикация, 4-9

FRCE, 5-5

индикатор, 1-4

ON, 5-5

RUN, 5-5

SF, 5-5

STOP, 5-5

LOOP, B-51

**O**

O, B-13, B-16, B-21  
O(), B-15  
OB, Глоссарий-8  
    Стартовое событие, Глоссарий-10  
OB 1, 5-14  
OB 100, 5-14  
OB 122, 4-12, 5-15  
OB 40, 4-14, 5-14  
OB 82, 4-8, 4-12, 5-14  
OB 86, 4-8, 4-12, 5-15  
OB приоритет, Глоссарий-7  
OB10, 5-14  
OB121, 5-15  
OB20, 5-14  
OB35, 5-14  
OB80, 5-15  
OB83, 5-14  
OB85, 5-15  
OBs  
    CPU, 5-13  
    Стартовое событие, 5-14  
OD, B-18  
ON, B-13, B-17, B-22  
    LED, 5-5  
ON(), B-15  
Online -функции, для ET 200S, 3-9  
OPN, B-48  
OW, B-18

**M**

MCR(), B-52  
MCRA, B-52  
MCRD, B-52  
MMC, Глоссарий-7  
MMC модуль, 5-8  
MOD, B-38  
MPI, 3-2, Глоссарий-7  
MPI узловой адрес, 5-17  
MRES, переключатель режимов, 5-4

**N**

NEGD, B-47  
NEGI, B-47  
NOP, B-45  
NOT, B-27

**P**

PC  
    соединение с ET 200S, 3-4  
    предварительные условия, 3-2  
PG, Глоссарий-9  
    Соединение с ET 200X, 3-4  
PLC, Глоссарий-9  
POP, B-45  
PROFIBUS, Глоссарий-9  
PROFIBUS адрес, Глоссарий-9,3-3  
PROFIBUS, Адрес мастера 4-18  
PROFIBUS сеть  
    Компоненты сети,3-7  
    Структурные принципы,3-2  
PROFIBUS-DP, спецификации,5-2  
PUSH, B-45

**R**

R, B–26, B–28, B–29  
RLD, B–44  
RLDA, B–44  
RND, B–46  
RND+, B–46  
RND–, B–46  
RRD, B–44  
RRDA, B–44  
RUN  
    LED, 5–5  
    режим, 5–5  
RUN–P, переключатель режимов, 5–4

**S**

S, B–26, B–29  
S7 таймеры, обновление, 7–4  
SAVE, B–27  
SD, B–28  
SE, B–28  
SET, B–27  
SF, B–28  
    Светодиод, 5–5  
SFBs, 5–13  
SFC, C–1  
SFC DP\_PRAL, 4–14  
SFC DPRD\_DAT, 2–8  
SFC DPWR\_DAT, 2–8  
SFCs, 5–13  
    Времена выполнения, C–1  
SLD, B–43  
SLW, B–43  
SP, B–28  
SRD, B–43  
SRW, B–43  
SS, B–28  
SSD, B–43  
SSI, B–43  
STEP 7, Глоссарий–11  
    Адресный интерфейс, 2–9  
    конфигурирование IM 151/CPU, 4–2  
    Установочные параметры, 3–9  
STOP  
    Светодиод, 5–5  
    режим, 5–5  
    Переключатель режимов, 5–4  
SYNC, Глоссарий–11

**T**

T, B–33, B–34, B–36  
TAK, B–45  
TAR1, B–35  
TAR2, B–35  
TRUNC, B–46

**U**

UC, B–48

**X**

X, B–14, B–17, B–23  
X(, B–15  
XN, B–14, B–17, B–24  
XN(, B–15  
XOD, B–18  
XOW, B–18

