

## SIMATIC NET

### Основные сведения и введение в AS-интерфейс

### Руководство пользователя

Предисловие, Содержание

AS-интерфейс (AS-i)

Ведущие устройства  
AS-интерфейса

Прочие компоненты  
системы AS-интерфейса

Ведущее устройство - режимы,  
команды, принцип работы,  
программирование

Приложение

Источники

Глоссарий

SIMATIC NET - Поддержка и обучение

1

2

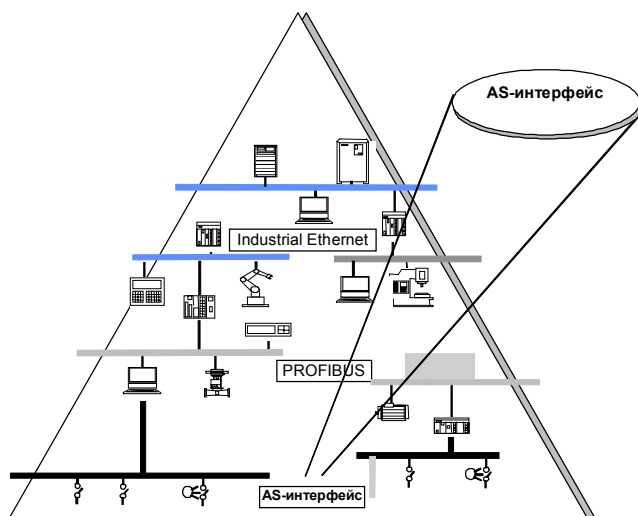
3

4

A

B

C



## Указания по технике безопасности

В настоящем руководстве содержатся указания, на которые следует обратить внимание в целях обеспечения собственной безопасности, равно как и безопасности и сохранности оборудования. Эти указания помечаются в руководстве с помощью предупреждающих знаков (треугольник с восклицательным знаком). По степени важности различают следующие указания:



### Опасность

Указывает, что несоблюдение надлежащих мер предосторожности **приведет** к смерти, серьезной травме или значительному материальному ущербу.



### Предупреждение

Указывает, что несоблюдение надлежащих мер предосторожности **может привести** к смерти, серьезной травме или значительному материальному ущербу.



### Предостережение

Указывает, что несоблюдение надлежащих мер предосторожности может привести к травме или материальному ущербу.

### Примечание

Привлекает внимание читателя к особенно важной информации о продукте, обращении с ним или к определенной части документации.

## Квалифицированный персонал

К монтажу и эксплуатации данного оборудования может допускаться только **квалифицированный персонал**. В данном руководстве под квалифицированным персоналом понимаются лица, имеющие допуск к выполнению работ по вводу в эксплуатацию, заземлению и маркировке электрических цепей, устройств и систем в соответствии с установленными правилами и стандартами безопасности.

## Эксплуатация по назначению

Имейте в виду следующее:



### Предупреждение

Данное устройство и его компоненты могут применяться только для целей, предусмотренных в каталоге или техническом описании. Совместное использование с устройствами или компонентами других производителей допускается только в отношении продуктов, одобренных и рекомендованных фирмой Siemens.

Правильное и безопасное функционирование данного изделия может гарантироваться лишь при условии соблюдения требований к транспортировке, хранению, установке и монтажу, а также при соблюдении рекомендаций по эксплуатации и техническому обслуживанию.

## Торговые знаки

SIMATIC ® и SIMATIC NET ® - зарегистрированные торговые знаки фирмы SIEMENS AG. Третьи лица, использующие в своих целях любые другие наименования, приводимые в настоящем документе и относящиеся к торговым знакам, могут быть привлечены к ответственности за нарушение прав владельцев торговых знаков.

### Авторские права Siemens AG 1999. Все права зарезервированы

Воспроизведение, передача или использование настоящего документа или его части допускается лишь с письменного разрешения. Нарушители будут привлекаться к ответственности за нанесенные убытки. Все права, включая права, возникающие при выдаче патента или регистрации промышленного образца, сохраняются.

Siemens AG

A&D

Geschäftsgebiet Industrie-Automatisierung  
Postfach 4848, D-90327 Nürnberg

### Ответственность

Содержание данного руководства было проверено на соответствие описанным в нем техническим и программным продуктам. Поскольку возможные изменения в последних не могли быть предвидены в полном объеме, полное соответствие не может быть гарантировано. Материалы данного руководства регулярно проверяются, а необходимые изменения вносятся в последующие выпуски. Мы рады любым предложениям по улучшению качества наших руководств.

© Siemens AG 1999

Возможны технические изменения.

# Предисловие

## Назначение руководства

Данное руководство содержит основные сведения и знакомит читателя с концепцией системы AS-интерфейса и соответствующими компонентами этой системы.

Прочитав данное руководство, можно перейти к ознакомлению с руководствами на компоненты системы AS-i, в частности, к руководству на ведущее устройство AS-интерфейса.

## Новое в этой версии



В данной редакции руководства содержится дополнительная информация, касающаяся расширения спецификации ведущих устройств AS-интерфейса, а также сведения о расширившейся номенклатуре продуктов семейства SIMATIC NET.

Освещены следующие аспекты:

- Расширенный режим адресации, позволяющий обращаться к 62 ведомым устройствам AS-i.
- Встроенная функция простой передачи аналоговых значений.

## AS-интерфейс - открытый международный стандарт

AS-Interface - это открытый международный стандарт EN 50 295. Ведущие производители исполнительных механизмов и датчиков оказывают поддержку AS-интерфейса по всему миру. Электрические и механические спецификации доступны всем заинтересованным компаниям.

## Дальнейшая поддержка - к кому обращаться ?

Если у Вас появились вопросы технического характера относительно использования продукции, описанной в настоящем руководстве, обращайтесь за помощью в представительство Siemens своего региона.

Дополнительные сведения можно найти в приложении "SIMATIC NET - Поддержка и обучение".

## **Прочая документация**



Следует также читать информационные бюллетени, поставляемые вместе с компонентами AS-интерфейса семейства SIMATIC NET, а также руководства на эти компоненты, которые могут быть заказаны отдельно. Смотрите также ссылки на литературу в приложении этого руководства.



# Содержание

<b>1</b>	<b>AS–интерфейс (AS–i)</b>	<b>1–1</b>
1.1	Область применения	1–2
1.2	Обзор компонентов для системы AS–i	1–4
1.2.1	Ведущие устройства AS–интерфейса	1–5
1.2.2	Ведомые устройства AS–интерфейса	1–6
1.2.3	Прочие компоненты системы AS–интерфейса	1–8
1.3	Характеристики системы и важная информация	1–9
<b>2</b>	<b>Ведущие устройства AS–интерфейса</b>	<b>2–1</b>
2.1	Ведущие устройства AS–интерфейса для SIMATIC S7–200	2–2
2.2	Ведущие устройства AS–интерфейса для SIMATIC S7–300	2–4
2.3	Ведущее устройство AS–интерфейса для ПЛК SIMATIC S5 с повышенной производительностью	2–6
2.4	Ведущее устройство AS–интерфейса для ПЛК SIMATIC S5 с более низкой производительностью	2–7
2.5	Модули связи AS–интерфейса	2–8
2.6	Ведущее устройство AS–интерфейса для ET 200X	2–10
2.7	Ведущее устройство AS–интерфейса для применения в персональном компьютере	2–11
<b>3</b>	<b>Прочие компоненты системы AS–интерфейса</b>	<b>3–1</b>
3.1	Кабель AS–интерфейса	3–2
3.2	Модули AS–интерфейса: блоки ведомых устройств AS–i	3–3
3.3	Монтаж модулей AS–интерфейса	3–5
3.4	Повторитель/удлинитель AS–интерфейса	3–6
3.5	Модуль для задания адресов	3–9
3.6	Программа диагностики SCOPE для AS–интерфейса	3–10
<b>4</b>	<b>Ведущее устройство - режимы, команды, принцип работы, программирование</b>	<b>4–1</b>
4.1	Принцип "ведущий – ведомый"	4–2
4.1.1	Задачи и функции ведущего устройства AS–интерфейса	4–3
4.1.2	Принцип работы ведомого устройства AS–интерфейса	4–4
4.2	Передача данных	4–5
4.2.1	Этапы работы	4–7
4.2.2	Функции интерфейса	4–10
4.2.3	Управление ведомыми устройствами AS–интерфейса с расширенной адресацией с помощью стандартных ведущих устройств AS–i	4–11

<b>A</b>	<b>Источники</b>	<b>A–1</b>
<b>B</b>	<b>Глоссарий</b>	<b>B–1</b>
<b>C</b>	<b>SIMATIC NET - Поддержка и обучение</b>	<b>C–1</b>
	<b>Предметный указатель</b>	



# AS–интерфейс (AS–i)

# 1

Данная глава посвящена следующим вопросам:

- Область применения AS–интерфейса
- Какие компоненты предлагаются для построения системы AS–интерфейса
- Свойства системы AS–интерфейса

## 1.1 Область применения

### Один кабель AS-i вместо шлейфа из проводов

Интерфейс для подключения датчиков и исполнительных механизмов, называемый сокращенно **AS-i**, является коммуникационной системой, предназначенной для использования на самом нижнем уровне иерархии промышленного автоматизированного комплекса – уровне управляемого процесса. Непременный атрибут этого уровня – развитая сеть соединительных кабелей, замещается одним единственным кабелем AS-интерфейса. С помощью AS-i кабеля и ведущего устройства AS-интерфейса простейшие бинарные датчики и исполнительные устройства могут подключаться к средствам управления на полевого уровне посредством модулей AS-интерфейса.

### Место AS-интерфейса в системе автоматизации SIMATIC

**AS-interface** – это наименование продуктов семейства SIMATIC, предназначенных для реализации AS-i технологии.

В составе продукции для AS-интерфейса фирма Siemens выпускает интерфейсные модули ведущих устройств для ПК в промышленном исполнении и программируемых контроллеров. Номенклатура имеющихся ведущих интерфейсных модулей непрерывно расширяется. Актуальную информацию можно получить в представительстве фирмы Siemens Вашего региона.

Следующая диаграмма иллюстрирует положение, которое занимает AS-интерфейс в рамках системы автоматизированного управления.

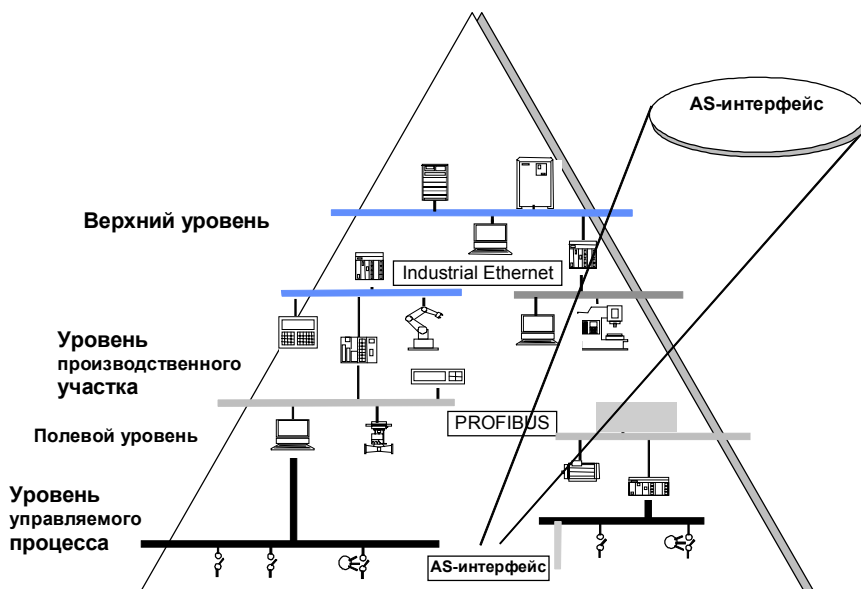


Рисунок 1–1

Отличительными чертами AS-интерфейса являются следующие основные характеристики:



- AS-интерфейс оптимален для подключения бинарных датчиков и исполнительных механизмов. Кабель AS-i используется как для обмена данными между датчиками/исполнительными механизмами (ведомыми устройствами AS-i) и ведущим устройством AS-i, так и для подачи напряжения питания на датчики/исполнительные механизмы.
- Более простой и экономичный монтаж соединений. Благодаря использованию метода прокалывания изоляции упрощается монтаж кабеля и достигается высокая гибкость, необходимая для построения древовидной топологии.
- Малое время реакции: ведущему устройству AS-i требуется не более 5 мс для циклического обмена данными с 31 узлом сети.
- В качестве узлов (AS-i ведомых) кабеля AS-интерфейса могут выступать либо датчики/исполнительные механизмы со встроенным AS-i интерфейсом, либо модули AS-i, к которым можно подключить до 4 обычных бинарных датчиков/исполнительных механизмов.
- При использовании стандартных AS-i модулей на кабеле AS-i может находиться до 124 исполнительных механизмов/датчиков.
- Если используются AS-i модули с расширенным режимом адресации, с одним ведущим устройством с расширенным режимом адресации могут работать до 186 исполнительных механизмов и 248 датчиков.
- Расширенные ведущие устройства AS-интерфейса семейства SIMATIC NET обеспечивают чрезвычайно простой доступ к аналоговым датчикам/исполнительным механизмам или модулям, функционирование которых соответствует профилю ведомых устройств AS-интерфейса 7.3/7.4.

### **AS-i – открытый стандарт для построения сетей на уровне управляемого процесса**

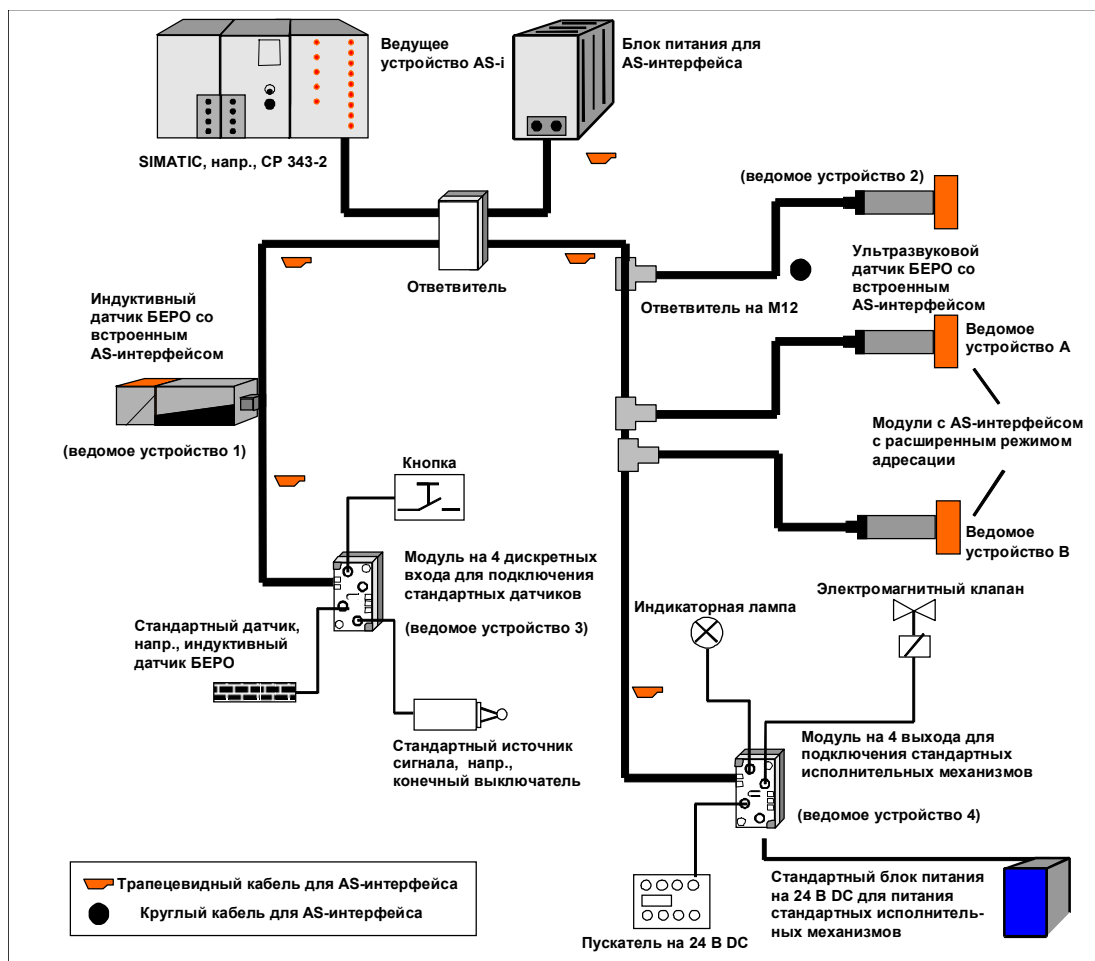
Электрические и механические характеристики AS-интерфейса были разработаны с участием одиннадцати компаний, специализирующихся в области бинарных датчиков и исполнительных механизмов. Спецификации доступны для всех компаний, имеющих отношение к этой области. AS-интерфейс является открытым гетерогенным стандартом. Под именем AS-интерфейса фирма Siemens предлагает систему, которая удовлетворяет требованиям стандарта AS-i.

За продвижение и распространение AS-i систем отвечает "Ассоциация поддержки интерфейсов для подключения бинарных исполнительных механизмов и датчиков в шину" ("Association for Promoting Interfaces with Bus Capability for Binary Actuators and Sensors" - Ассоциация AS-i). В частности, Ассоциация отвечает за спецификации, характеристики, стандартизацию, сертификацию и пользовательскую информацию общего назначения.

## 1.2 Обзор компонентов для системы AS-i

### Компоненты системы для сети AS-интерфейса

- Ведущее устройство AS-интерфейса
- Ведомые устройства AS-интерфейса, которые, в зависимости от конструкции, разделяются на следующие устройства:
  - Модули AS-интерфейса
  - Датчики/исполнительные механизмы со встроенным AS-i интерфейсом
- Кабель AS-интерфейса
- Блок питания AS-интерфейса
- Прибор для задания адресов
- Программа SCOPE для AS-интерфейса



На следующем рисунке показано, как описанные компоненты могут быть соединены между собой. Особенно наглядной является древовидная структура.

Рисунок 1–2

### 1.2.1 Ведущие устройства AS-интерфейса

В настоящее время фирма Siemens выпускает следующие ведущие устройства AS-интерфейса:

- **Стандартное ведущее устройство AS-i**

К стандартным ведущим устройствам AS-i может быть подключено до 31 стандартного ведомого устройства или ведомого устройства с расширенным режимом адресации (только ведомые устройства типа A).

для систем	Стандартное ведущее устройство AS-i
SIMATIC S5 PLC:	CP 2433 для S5-90U, S5-95U, S5-100U, CP 2430 для S5-115U, S5-135U, S5-155U
SIMATIC S7 PLC:	CP 242-2 для S7-200 CP 242-8 для S7-200 CP 342-2 для S7-300
SIMATIC C7:	C7-621 ASi
Станции распределённого ввода/вывода:	Модуль связи (шлюз) DP/AS-i с типом защиты IP 20 CP 242-8 для S7-200 CP 2433 для ET 200U CP 342-2 для ET 200M CP 142-2 для ET 200X Модуль связи (шлюз) DP/AS-i с типом защиты IP 65
IBM-совместимые ПК:	CP 2413 для PC-AT

- **Ведущие устройства AS-i для режима расширенной адресации**

- Режим адресации

Расширенные ведущие устройства AS-i поддерживают адресацию к 31 ведомому устройству, в качестве которых могут выступать стандартные ведомые устройства AS-i или ведомые устройства с расширенным режимом адресации. Ведомые устройства с расширенным режимом адресации могут подключаться попарно (спараметрированные как ведомые устройства типа A или B) к расширенным ведущим устройствам AS-i и могут использовать один и тот же адрес. Это позволяет увеличить количество адресуемых ведомых устройств AS-i до 62.

Вследствие расширения адресного пространства количество двоичных выходов у каждого ведомого устройства AS-i, использующего расширенный режим адресации, снижается до трёх.

- Встроенная возможность передачи аналогового значения для ведомых устройств AS-интерфейса, соответствующих профилю 7.3/7.4.

Расширенные ведущие устройства AS-i семейства SIMATIC NET поддерживают встроенную функцию передачи аналоговых значений аналоговыми ведомыми устройствами AS-интерфейса, функционирующими в соответствии с профилем 7.3/7.4 спецификации AS-интерфейса. Обращение к аналоговым ведомым устройствам с таким профилем чрезвычайно просто выполняется с помощью программы пользователя.

для систем	Расширенные ведущие устройства AS-интерфейса
SIMATIC S7 PLC:	CP 243-2 для S7-200 CP 343-2 для S7-300
Станции распределённого ввода/вывода:	Модуль связи DP/AS 20E (тип защиты IP 20) CP 343-2 для ET200M

---

**Примечание**

Номенклатура выпускаемых ведущих устройств AS-интерфейса постоянно расширяется, поэтому мы рекомендуем обратиться к региональному партнеру фирмы Siemens, чтобы получить актуальную информацию об имеющихся в настоящее время ведущих устройствах AS-i.

---

## 1.2.2 Ведомые устройства AS-интерфейса

Под ведомыми устройствами AS-интерфейса понимают все узлы, к которым может адресоваться ведущее устройство AS-i.

### Классификация ведомых устройств AS-i по способу подключения

Существует два типа ведомых устройств AS-интерфейса:

- Модули AS-i  
Модули и ведомые устройства AS-интерфейса, к которым может быть подключено до 4 стандартных датчиков и до 4 стандартных исполнительных механизмов.
- Датчики/исполнительные механизмы со встроенным интерфейсом AS-i.  
Датчики/исполнительные механизмы со встроенным интерфейсом AS-i могут подключаться к сети AS-интерфейса непосредственным образом.

## Режим адресации

Выпускаемые ведомые устройства AS-интерфейса могут работать в одном из следующих режимов адресации:

- Стандартные ведомые устройства

Каждому стандартному ведомому устройству отводится один адрес в сети AS-i. К AS-интерфейсу может быть подключено до 31 стандартного ведомого устройства.

- Ведомые устройства с расширенным режимом адресации (A/B ведомые)

Ведомые устройства с расширенным режимом адресации могут работать с ведущим устройством AS-i, поддерживающим расширенный режим адресации (расширенным ведущим устройством), попарно, занимая один и тот же адрес. Это позволяет удвоить количество адресуемых ведомых устройств AS-интерфейса.

Одно из таких ведомых устройств должно быть спараметрировано как ведомое устройство типа А с помощью модуля задания сетевого адреса, а другое – как ведомое устройство типа В. Вследствие расширения адресного пространства количество дискретных выходов у каждого ведомого устройства AS-i снижается до трёх.

Ведомые устройства типа А могут также работать со стандартным ведущим устройством AS-i (см. также раздел 4.2.3)

Более подробную информацию о данных функциях смотрите в предыдущем разделе, посвящённом ведущему устройству AS-интерфейса.

## Аналоговые ведомые устройства

Аналоговые ведомые устройства представляют собой специальные стандартные ведомые устройства AS-интерфейса, которые могут обмениваться аналоговыми значениями с ведущим устройством AS-i. Выпускаются аналоговые ведомые устройства следующих профилей:

- Аналоговые ведомые устройства, соответствующие профилю 7.1/7.2

Для аналоговых ведомых устройств профиля 7.1/7.2 требуются специальные программные блоки в программе пользователя (драйверы, функциональные блоки), которые выполняют передачу аналоговых данных по последовательному протоколу.

- Аналоговые ведомые устройства, соответствующие профилю 7.3/7.4

Аналоговые ведомые устройства профиля 7.3/7.4 предназначены для работы с расширенными ведущими устройствами AS-i. Расширенные ведущие устройства AS-i управляют обменом аналоговыми данными с такими ведомыми устройствами автоматически. При этом в программе пользователя не требуется наличие специальных драйверов или функциональных блоков.

### 1.2.3 Прочие компоненты системы AS–интерфейса

#### Кабель AS–интерфейса

Отличительной чертой AS–интерфейса является использование одного неэкранированного 2-жильного кабеля одновременно для передачи сигналов и подачи напряжения питания на датчики и исполнительные механизмы, подключенные с помощью модулей AS–i.

При построении сети пользователь не ограничен в выборе типа кабеля. В случае необходимости, для перехода на простой 2-жильный кабель можно использовать соответствующие модули или Т-образные переходники.

---

#### Примечание

При переходе к простому 2-жильному кабелю следует помнить о таких технических ограничениях, как величина поперечного сечения, падение напряжения на кабеле и длина кабеля, которые описываются в спецификации AS–интерфейса (см. /1/ и /2/).

---

#### Блок питания AS–интерфейса

Питание на узлы, подключенные к кабелю AS–интерфейса, поступает от блока питания AS–интерфейса. При использовании исполнительных механизмов с достаточно высокой потребляемой мощностью может потребоваться подключение дополнительного модуля для питания нагрузки (например, при использовании пользовательских модулей специального назначения).

#### Модуль установки сетевых адресов

Модуль установки адресов служит для простого задания адресов ведомых устройств AS–интерфейса.

#### Программа SCOPE для AS–интерфейса

Для протоколирования и анализа обмена данными в сетях AS–i в процессе приёмо-сдаточных работ, а также при эксплуатации сетей служит программа контроля SCOPE AS–interface (ранее SCOPE S1), предназначенная для работы в системе WINDOWS. Программа SCOPE AS–interface может работать на компьютере с операционной системой WINDOWS совместно с коммуникационным процессором CP 2413, являющимся ведущим устройством AS–i.

## 1.3 Характеристики системы и важная информация

### Принцип функционирования AS-интерфейса

AS-интерфейс/AS-i система работает следующим образом:

- **Технология доступа "Ведущий - Ведомый" (Master - Slave)**

AS-интерфейс является системой с одним ведущим устройством. Это означает, что в сети AS-интерфейса присутствует одно единственное ведущее устройство, которое управляет обменом данными. Это устройство опрашивает поочерёдно все ведомые устройства AS-i одно за другим, ожидая от каждого ответ.

- **Электронная установка адреса**

Адрес ведомого устройства AS-i является его идентификатором. Присвоение адреса происходит в системе AS-интерфейса только один раз. Установку адреса можно выполнить либо с помощью специального модуля задания сетевых адресов, или с помощью ведущего устройства AS-i. Адрес постоянно хранится в ведомом устройстве AS-i. При изготовлении в устройство по-умолчанию всегда записывается адрес "0".

- **Надёжность функционирования и гибкость**

Используемая техника передачи (модуляция тока) гарантирует высокую эксплуатационную надёжность. Ведущее устройство контролирует напряжение на кабеле, а также передаваемые данные. Оно распознаёт ошибки передачи и выход из строя ведомых устройств и передаёт сообщение на PLC. Пользователь имеет возможность среагировать на такое сообщение.

Замена или добавление ведомых устройств в режиме нормальной работы не окажет влияние на обмен данными с другими ведомыми устройствами AS-i.

### Физические характеристики

Наиболее важными физическими характеристиками AS-интерфейса и его компонентов являются следующие:

- **2-жильный кабель для передачи сигналов и подачи напряжения питания**

Можно использовать простой 2-жильный кабель с поперечным сечением  $2 \times 1.5 \text{ мм}^2$ . Необходимости в использовании экранированного кабеля или витой пары нет. По одному кабелю передаются одновременно и данные, и напряжение питания. Мощность, которая может быть подана на ведомое устройство, зависит от используемого блока питания AS-интерфейса.

Для выполнения соединений оптимальным образом предлагается кабель специального профиля, исключаящий подключение с неправильной полярностью и позволяющий производить подключение пользовательских модулей AS-интерфейса методом прокалывания оболочки кабеля.

- **Древовидная топология сети при длине кабеля до 100 м**

Древовидная топология AS-интерфейса позволяет использовать любую точку сегмента кабеля как начало новой ветви. Суммарная длина всех подсекций может достигать до 100 м.

- **Непосредственная интеграция**

Практически все электронные компоненты, необходимые ведомому устройству, были интегрированы в специальную микросхему. Это позволяет внедрять интерфейс AS-i непосредственно в бинарные датчики и исполнительные механизмы. Все требуемые компоненты можно уместить в пространстве, размер которого составляет, приблизительно, 2 см<sup>3</sup>.

- **Расширение функциональных возможностей, больше пользы для потребителя**

Непосредственная интеграция позволяет наделить устройства широким спектром самых различных функций. Имеется четыре входа/выхода передачи данных и четыре выхода для задания параметров. Возможности пользователя заметно увеличиваются в результате появления "интеллектуальных" исполнительных механизмов/датчиков, например, с возможностью мониторинга, задания параметров, контроля износа или загрязнения и т.п.

- **Дополнительная подача питания при более высоком потреблении мощности**

Для ведомых устройств с более высокой потребляемой мощностью можно предусмотреть дополнительный источник питания (см. /1/).

#### **Системные ограничения**

- **Время цикла**

- **Не более 5 мс в случае стандартных ведомых устройств AS-i**
- **Не более 10 мс для ведомых устройств AS-i с расширенным режимом адресации**

В AS-интерфейсе используются сообщения с постоянной длиной. Отпадает необходимость в сложных процедурах управления передачей и установления длины сообщений или формата данных. Это позволяет ведущему устройству поочередно опрашивать все подключенные стандартные ведомые устройства не более чем за 5 мс и обновлять данные как на ведущем, так и на ведомых устройствах в пределах этого цикла.

Если по определённому адресу находится только одно ведомое устройство AS-интерфейса, использующее расширенный режим адресации, данное устройство опрашивается, по меньшей мере, каждые 5 мс. Если по одному адресу находятся два расширенных ведомых устройства (ведомые устройства типа А и В), максимальный цикл опроса составляет 10 мс. (Ведомые устройства типа В могут быть подключены только к ведущим устройствам, поддерживающим расширенный режим адресации.)

- **Количество ведомых устройств AS-интерфейса**

- **Максимальное количество стандартных ведомых устройств - 31**
- **Максимальное количество ведомых устройств с расширенным режимом адресации - 62**



Ведомые устройства AS-интерфейса являются каналами ввода и вывода системы AS-i. Они активны только тогда, когда вызываются ведущим устройством AS-интерфейса. Они выполняют определённые действия или передают отклики на ведущее устройство по команде последнего.

Каждое ведомое устройство AS-интерфейса идентифицируется своим собственным адресом (1 - 31). К ведущему устройству с расширенной адресацией может быть подключено максимум 62 ведомых устройства с расширенным режимом адресации. Один адрес занимает одна пара ведомых устройств, использующих расширенный режим адресации. Другими словами, адреса 1-31 могут быть присвоены двум расширенным ведомым устройствам.

Если к расширенному ведущему устройству подключены стандартные ведомые устройства, они занимают "полный" адрес. Другими словами, к расширенному ведущему устройству может быть подключено до 31 стандартного ведомого устройства.

- **Количество каналов ввода/вывода**
  - **Максимум 248 дискретных входов и выходов для стандартных модулей**
  - **Максимум 248 входов/186 выходов для модулей с расширенным режимом адресации**

Каждое стандартное ведомое устройство As-i может принимать 4 бита данных и передавать также 4 бита. Специальные модули позволяют использовать каждый из этих битов соответствующему исполнительному механизму или датчику. Это означает, что к кабелю AS-интерфейса со стандартными ведомыми устройствами AS-i может быть подключено до 248 дискретных устройств (124 входа и 124 выхода). Таким образом могут быть подключены все стандартные исполнительные механизмы или датчики. Модули используются как компоненты распределённого ввода/вывода.

Если используются модули с расширенным режимом адресации, то каждый модуль может иметь не более 4 входов и 3 выходов; другими словами, при использовании модулей с расширенным режимом адресации может быть задействовано 248 входов и 186 выходов.

### Набор функций у модулей ведущего устройства

Функции модулей ведущего устройства AS-интерфейса оговорены в спецификации данного устройства (см. /1/ и /2/). Обзор этих функций можно найти в приложении к руководству по эксплуатации на модуль ведущего устройства.





AS–интерфейс является системой с одним ведущим устройством. В системах SIMATIC роль ведущих устройств играют коммуникационные процессоры (CP), которые управляют процессом, а также системы распределенного ввода/вывода (полевая коммуникация).

К таким устройствам также относятся модули связи (шлюзы), обеспечивающие доступ к исполнительным механизмам и датчикам, например, из PROFIBUS DP.

Данная глава знакомит читателя с этими компонентами AS-i системы. Более подробную информацию по эксплуатации, конфигурированию и программированию смотрите в руководствах на соответствующие устройства.

## 2.1 Ведущие устройства AS-интерфейса для SIMATIC S7-200

### CP 242-2 (Стандартное ведущее устройство AS-интерфейса)

Модуль CP 242-2 позволяет подключить цепочку AS-интерфейса (т.е., сеть AS-i) к программируемому логическому контроллеру (ПЛК). CP 242-2 обладает всеми функциями ведущего устройства AS-i согласно спецификации на стандартные ведущие устройства (профиль M1).

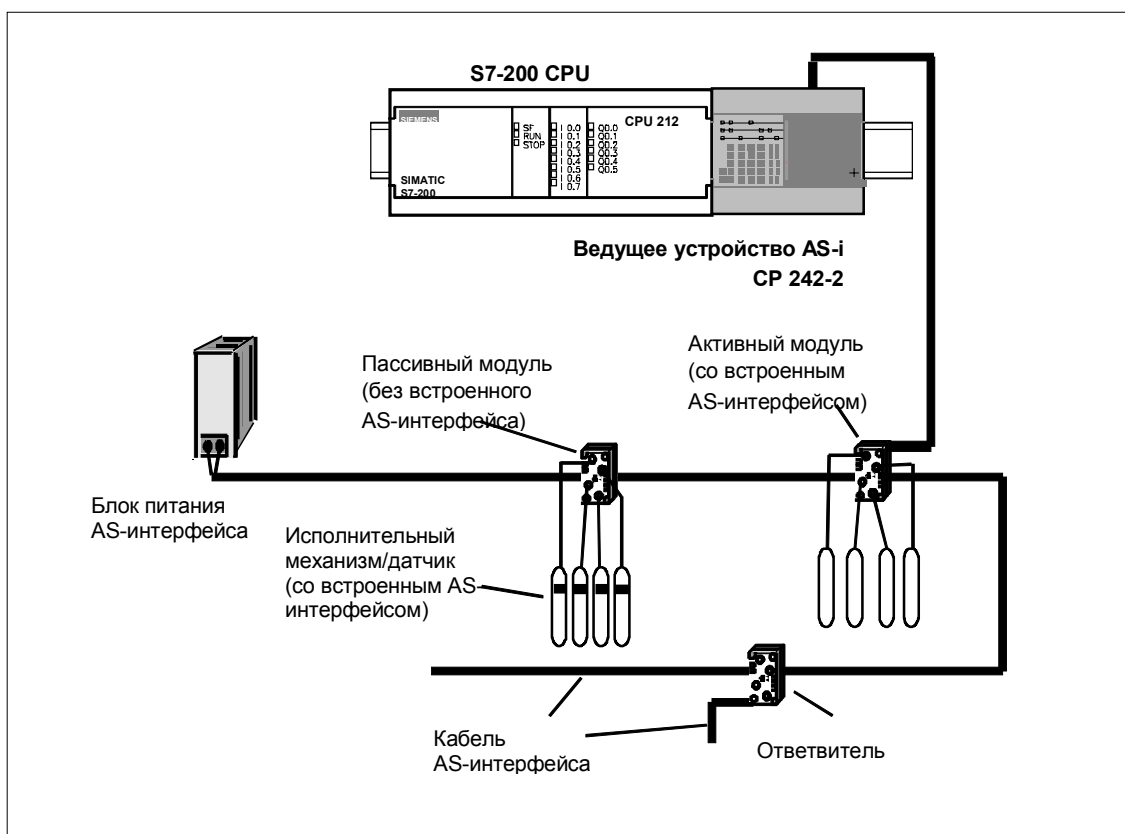


Рисунок 2-1

### CP 243-2 (Расширенное ведущее устройство AS-i)

Модуль CP 243-2 позволяет подключить цепочку AS-i к ПЛК S7-200 новых серий (CPU 222, CPU 224 и т.п.). CP 243-2 является расширенным ведущим устройством профиля M1e; другими словами, он обладает всеми функциями ведущего устройства согласно спецификации на ведущие устройства AS-интерфейса с расширенным режимом адресации.

## CP 242-8 (Стандартное ведущее устройство AS-интерфейса)

CP 242-8 обладает всеми функциями CP 242-2, а также имеет возможность подключения к PROFIBUS DP (является ведомым устройством DP). Это позволяет снизить затраты, когда необходимо подключить S7-200 одновременно и к PROFIBUS DP, и к AS-интерфейсу.

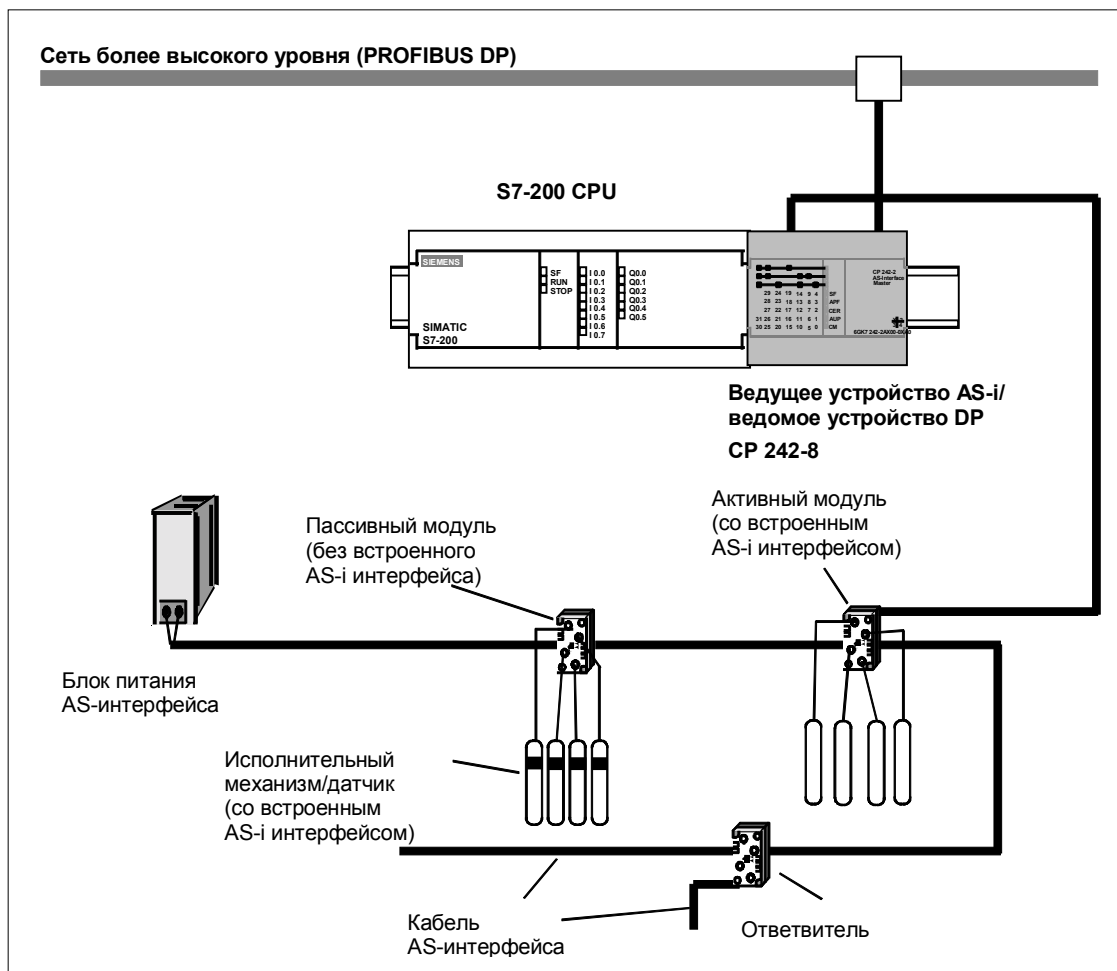


Рисунок 2-2

## 2.2 Ведущие устройства AS-интерфейса для SIMATIC S7-300

### CP 342-2 (Стандартное ведущее устройство AS-Интерфейса)

Для контроллеров семейства S7-300, а также для системы распределённого ввода/вывода ET 200M выпускается процессор CP 342-2, являющийся стандартным ведущим устройством AS-интерфейса.

Процессор CP 342-2 занимает 16 входных и 16 выходных байтов в области аналоговых значений контроллера, с помощью которых считываются входные сигналы ведомых устройств и устанавливаются выходные значения исполнительных механизмов.

При использовании FC, помимо обмена данными ввода/вывода, становится возможным выполнение вызовов ведущего устройства из программы управления. FC поставляется на дискете вместе с руководством по эксплуатации на CP 342-2.

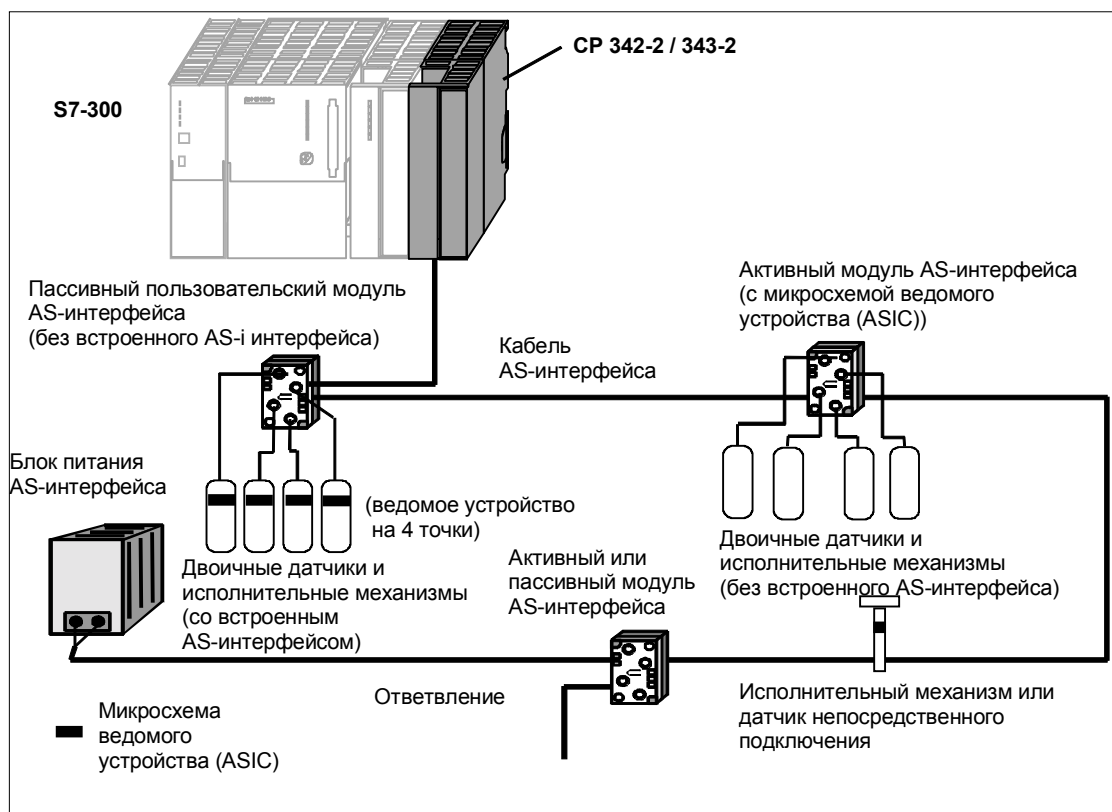


Рисунок 2-3

**CP 343–2 (Ведущее устройство AS-интерфейса с расширенным режимом адресации)**

Процессор CP 343–2 является расширенным ведущим устройством AS-интерфейса, предназначенным для использования с контроллерами серии S7–300, а также со станциями распределённого ввода/вывода ET 200M.

CP 343–2 занимает 16 входных и 16 выходных байтов в аналоговой области контроллера, с помощью которых можно адресоваться к стандартным ведомым устройствам AS-интерфейса или ведомым устройством типа A. Для ведомых устройств AS-i типа B отводится дополнительная область ввода/вывода, доступ к которой организован через SFC.

При использовании FC, помимо обмена данными ввода/вывода, также становится возможным исполнение вызовов ведущего устройства из программы управления. FC поставляется на дискете вместе с руководством по эксплуатации на CP 343–2.

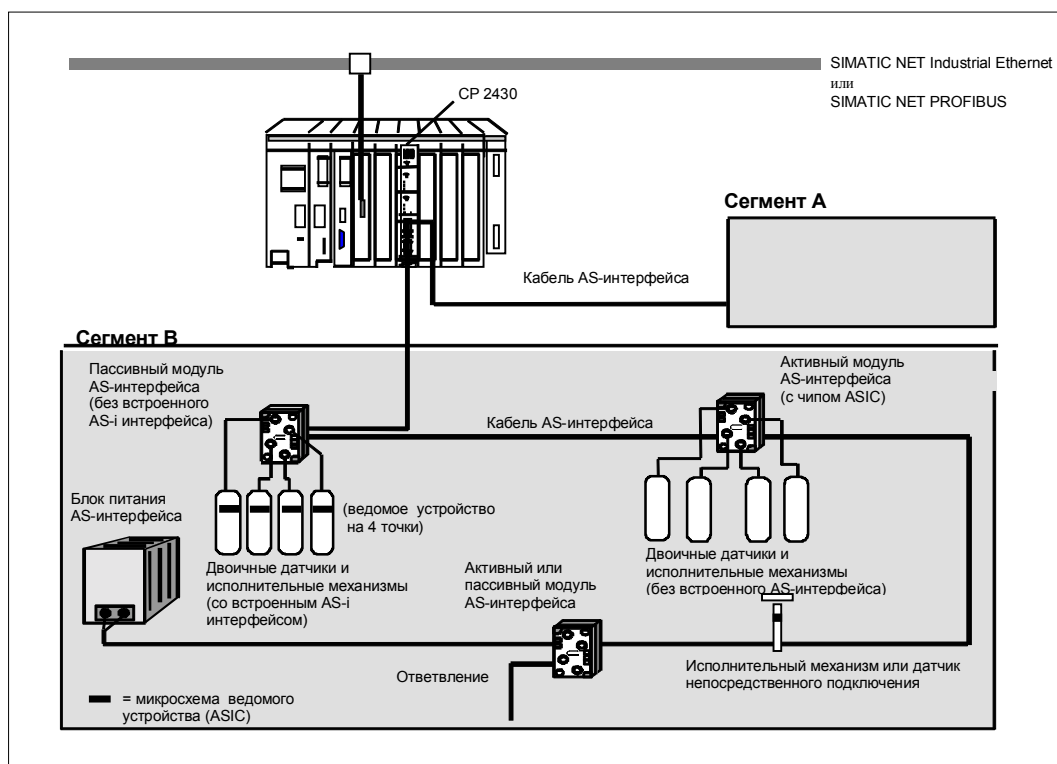
## 2.3 Ведущее устройство AS-интерфейса для ПЛК SIMATIC S5 с повышенной производительностью

### CP 2430 (Стандартное ведущее устройство AS-интерфейса)

В качестве ведущего устройства (стандартного ведущего устройства AS-интерфейса) для программируемых контроллеров S5-115U, S5-135U и S5-155U предлагается коммуникационный процессор CP 2430.

CP 2430 является вдвоенным ведущим устройством и может управлять двумя независимыми сетями AS-i с 31 ведомым устройством в каждой.

Если необходимо, ведущее устройство AS-интерфейса может использоваться в ПЛК в качестве модуля ввода/вывода для обращения к входным и выходным данным ведомых устройств AS-i. В адресной области контроллера оно занимает 16 входных и 16 выходных байтов на каждую цепочку AS-i (сеть AS-i). Другими словами, оно занимает 32 входных и 32 выходных байта. С точки зрения программирования ПЛК, не существует никакой разницы между ведущим устройством AS-интерфейса и стандартными модулями ввода/вывода. Требуется лишь незначительная настройка программы.



При использовании блоков обработки в наличии имеется полный спектр функций, соответствующий спецификации ведущего устройства AS-интерфейса. Кроме того, существует возможность передачи данных ввода/вывода на CP 2430 с помощью блоков обработки. В этом случае CP 2430 не занимает ни одного байта в адресной области ввода/вывода контроллера.

Рисунок 2-4 Пример конфигурации системы SIMATIC S5 с процессором CP 2430



## 2.4 Ведущее устройство AS-интерфейса для ПЛК SIMATIC S5 с более низкой производительностью

### CP 2433 (Стандартное ведущее устройство AS-интерфейса)

Для программируемых контроллеров серий S5-90U, S5-95U и S5-100U, а также для станций распределенного ввода/вывода ET 200U предлагается процессор CP 2433, являющийся ведущим устройством (стандартным ведущим устройством AS-интерфейса).

Ведущее устройство AS-i используется в ПЛК в качестве модуля ввода/вывода для обращения к входным и выходным данным ведомых устройств AS-i. В адресной области ПЛК оно занимает 16 входных и 16 выходных байтов. При программировании ПЛК с точки зрения пользователя нет никакой разницы между ведущим устройством AS-интерфейса и стандартными модулями ввода/вывода. Требуется лишь незначительная настройка программы.

При использовании функционального блока доступен полный набор функций, соответствующий спецификации ведущего устройства AS-интерфейса. Данный функциональный блок имеется для SIMATIC S5-95U и S5-100U / CPU 103 и поставляется на дискете вместе с руководством по эксплуатации на CP 2433.

CP 2433 занимает два слота на шинном модуле.

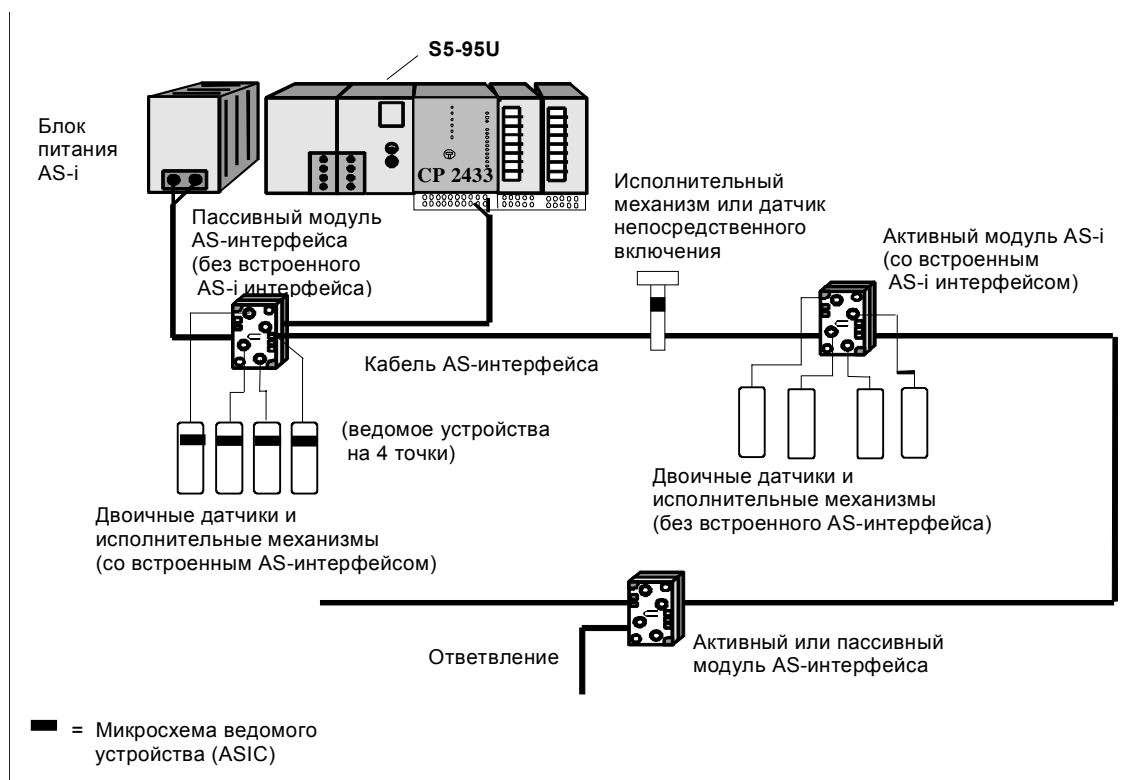


Рисунок 2-5 Пример использования ПЛК SIMATIC S5 с процессором CP 2433

## 2.5 Модули связи AS–интерфейса

### Модуль связи DP / AS-i

Даже при использовании системы распределённой периферии PROFIBUS DP применение AS–интерфейса обладает определенными преимуществами. Сеть, объединяющая периферийные устройства управляемого процесса, теперь не ограничена уровнем PROFIBUS и может быть продлена на уровень управляемого процесса, где в неё будут включены исполнительные механизмы/датчики.

В качестве шлюзов (модулей связи) для перехода на PROFIBUS могут быть использованы следующие устройства:

- Модуль связи DP/AS с защитой IP20 (шлюз для перехода от AS–интерфейса к PROFIBUS DP, имеющий степень защиты IP 20)
- Модуль связи DP/AS 20E (шлюз для перехода от AS–интерфейса к PROFIBUS DP, имеющий степень защиты IP 20; обладает функциями расширенного ведущего устройства AS–i)
- CP 242–8 (одновременное подключение S7–200 к PROFIBUS DP и AS–интерфейсу)
- CP 142–2 в ET 200X
- CP 342–2 в ET 200M
- CP 343–2 в ET 200M (расширенное ведущее устройство)
- CP 2433 в ET 200U
- PLC с S5–95U с интерфейсом PROFIBUS и CP 2433
- S7–300 / CPU 315–2 DP с CP 342–2 или DP343–2
- Модуль связи DP/AS (шлюз для подключения AS-интерфейса к сети PROFIBUS DP, имеющий степень защиты IP65)

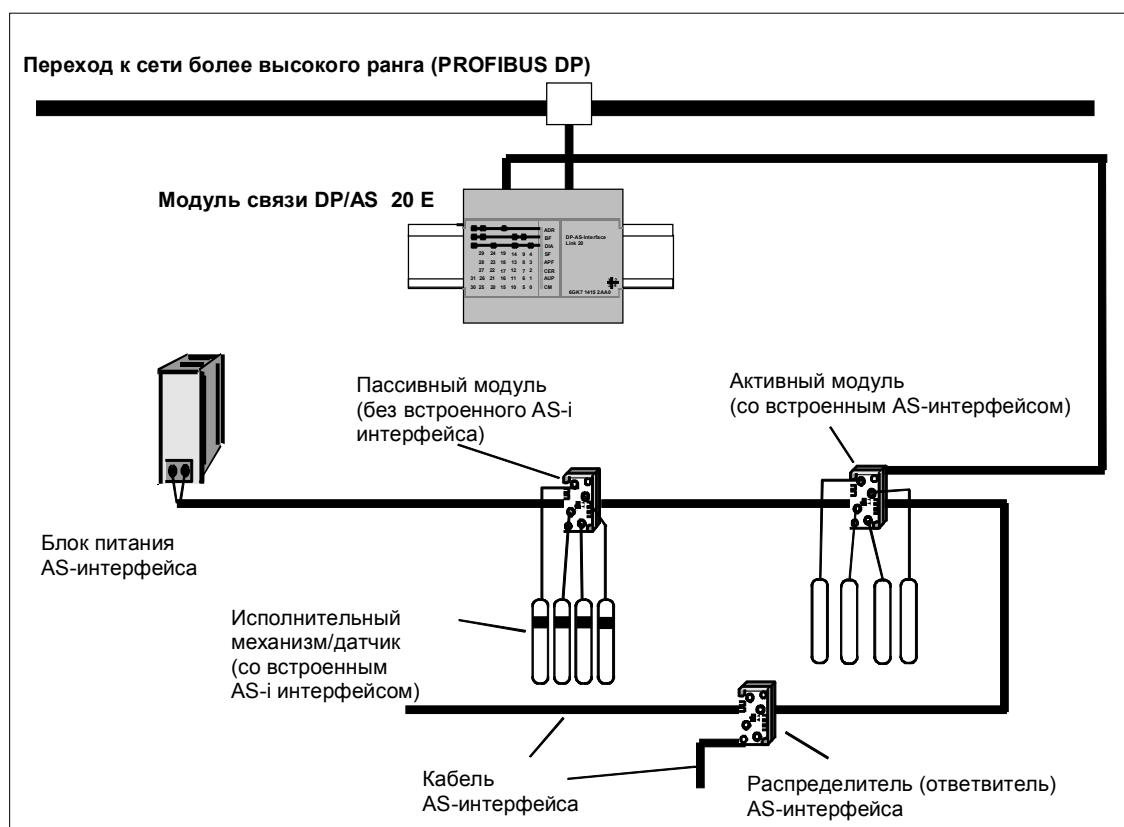
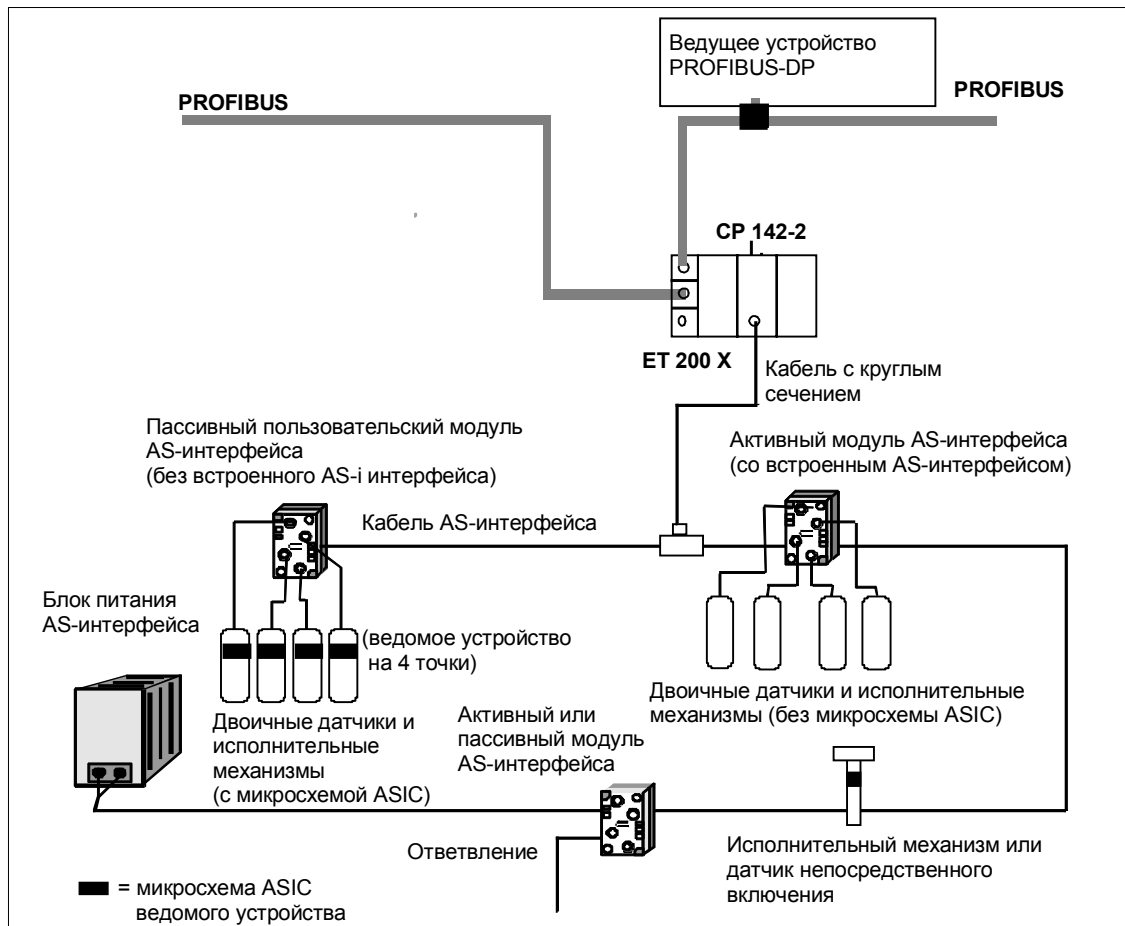


Рисунок 2–6 Пример конфигурации системы с применением модуля связи DP/AS 20E

## 2.6 Ведущее устройство AS-интерфейса для ET 200X

### CP 142-2 (стандартное ведущее устройство AS-интерфейса)



В системе распределенного ввода/вывода ET 200X может применяться модуль CP 142-2 (стандартное ведущее устройство AS-интерфейса). Он позволяет подключить цепочку AS-i к модулю ввода/вывода. Особой чертой системы распределенного ввода/вывода ET 200X является его высоконадежная конструкция, обладающая степенями защиты IP 65, IP 66 и IP 67.

Рисунок 2-7 Пример применения ET 200X с процессором CP 142-2

## 2.7 Ведущее устройство AS-интерфейса для применения в персональном компьютере

### CP 2413 (стандартное ведущее устройство AS-интерфейса)

Модуль CP 2413 (стандартное ведущее устройство AS-интерфейса) позволяет подключить AS-интерфейс к персональному компьютеру (ПК).

Аппаратная часть ведущего устройства AS-интерфейса выполнена в виде PC-AT-карты укороченного формата. В одном компьютере одновременно может работать до четырех CP ведущего устройства AS-интерфейса. Это означает, что ведущее устройство для ПК, предлагаемое фирмой Siemens, также подходит для решения сложных задач управления. Программа, управляющая работой ведущего устройства для ПК, загружается в него при включении ПК.

Пользователям предоставляется специальная программа управления, которая показывает текущее состояние ведомых устройств, подключенных к кабелю, а также делает возможным простое управление ведомыми устройствами. Данная программа может также использоваться для целей диагностики; кроме того, с ее помощью можно задавать адреса ведомых устройств AS-интерфейса.

Поскольку в одном ПК, кроме карты ведущего устройства AS-интерфейса, могут также одновременно работать коммуникационные процессоры для Industrial Ethernet и PROFIBUS, данные, источниками которых являются ведомые устройства AS-i, становятся доступными и для других станций, присутствующих в сети.



Рисунок 2–8 Пример конфигурации системы с PC-AT и CP 2413

### **Библиотека для внедрения функций AS–интерфейса**

Для ведущих устройств имеются библиотеки для приложений C и Visual Basic, работающих под MS–DOS и Windows. Эти функции описаны в руководстве по эксплуатации "CP 2413 AS–i Master Module".



## Прочие компоненты системы AS–интерфейса

Кроме ведущих устройств AS–интерфейса, описанных в данном руководстве, для построения системы AS–интерфейса также требуются компоненты системы передачи данных и ведомые устройства AS–i.

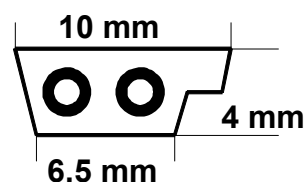
В следующих разделах предлагается обзор основных характеристик и взаимодействия данных компонентов.

Поскольку процесс внедрения новых системных компонент для AS–интерфейса непрерывен, полностью представить все имеющиеся в настоящий момент компоненты не представляется возможным. Следует руководствоваться последними каталогами и запрашивать информацию в региональных представительствах фирмы Siemens.

### 3.1 Кабель AS–интерфейса

#### Конструкция и преимущества

Более простое и быстрое выполнение монтажа системы AS–интерфейса достигается за счет использования кабеля AS-интерфейса (профильного кабеля). Кабель AS–i является трапециевидным двухжильным кабелем ( $2 \times 1.5 \text{ мм}^2$ ). Профиль поперечного сечения исключает подключение станций с неправильной полярностью.



Подключение к кабелю AS–интерфейса выполняется методом прокалывания изоляции. Острые контакты прорезают резиновую изоляцию кабеля и соприкасаются с обеими жилами. В результате достигается хороший низкоомный контакт и гарантируется надежная передача данных. Кабель не требуется резать, не нужно удалять с него изоляцию или прикручивать. Для данного типа подключения имеются специальные модули, разработанные для подключения методом прокалывания изоляции.

Оболочка кабеля AS–интерфейса выполнена из резины. Если требуется извлечь модуль после того, как он был подключен к кабелю AS–интерфейса, это можно сделать без особых проблем. Структура кабеля AS–интерфейса является "самовосстанавливающейся". Это означает, что отверстия, прорезанные острыми контактами в резиновой оболочке кабеля, вновь сомкнутся, и будет восстановлен тип защиты IP67. Если кабель прокладывается внутри модуля AS–интерфейса, он одновременно закупоривает отверстия. За счет этого достигается степень защиты IP67.

#### Использование других двухжильных кабелей

Кроме специального кабеля AS–интерфейса можно также использовать любой другой двухжильный кабель, имеющий поперечное сечение  $2 \times 1.5 \text{ мм}^2$ . Применять экранированный кабель или витую пару нет необходимости. Для перехода от специального кабеля AS–интерфейса на другой кабель (напр., стандартный кабель с круглым сечением) предлагается специальный модуль без встроенных электронных компонентов (переход от кабеля AS–интерфейса на четыре штекера на M12, а также переход от кабеля AS–интерфейса на один штекер на M12).



## 3.2 Модули AS-интерфейса: блоки ведомых устройств AS-i

### Концепция

В рамках системы AS-интерфейса модули AS-i можно сравнить с модулями ввода/вывода. Вместе с исполнительными механизмами и датчиками они входят в состав ведомых устройств AS-интерфейса, соединяя эти устройства с ведущим устройством AS-i. Подключение исполнительных механизмов и датчиков выполняется через штекеры на M12. Разводка контактов соответствует спецификации DIN IEC 947 5-2. Модули с габаритами, приблизительно, 45 x 45 x 80 мм используются внутри самих установок. Они соединяются с помощью кабеля AS-интерфейса и имеют степень защиты IP67.

### Активные и пассивные модули

Различают следующие модули:

- **Активные** модули AS-интерфейса со встроенной микросхемой AS-i. С помощью этих модулей можно подключать обычные датчики и исполнительные механизмы. Любой стандартный датчик или исполнительный механизм может, таким образом, быть включен в сеть через AS-интерфейс.
- **Пассивные** модули AS-интерфейса. Эти модули не содержат электронных компонентов и позволяют подключать датчики и исполнительные механизмы, имеющие встроенную микросхему AS-интерфейса.

В зависимости от того, что применяется, стандартное ведущее устройство AS-интерфейса или ведущее устройство с расширенным режимом адресации (см. Раздел 1.2), используются либо микросхемы AS-интерфейса с набором стандартных функций, или микросхемы с расширенными функциями.

Модули сконструированы таким образом, чтобы сохранялся единообразный электрический и механический интерфейс подключения к кабелю AS-i. Это достигается за счет применения унифицированной нижней части модуля, которую поэтому также называют монтажным модулем.

Верхняя часть модуля имеет специальную конструкцию, и ее называют пользовательским модулем. Спектр модульных компонентов простирается от простого ответвителя кабеля AS-интерфейса до пользовательских модулей со встроенными микросхемами AS-интерфейса, предназначенными для подключения до четырех стандартных датчиков или исполнительных механизмов.

**Пример:**

На следующем рисунке показан активный модуль AS-интерфейса для четырех подключений.

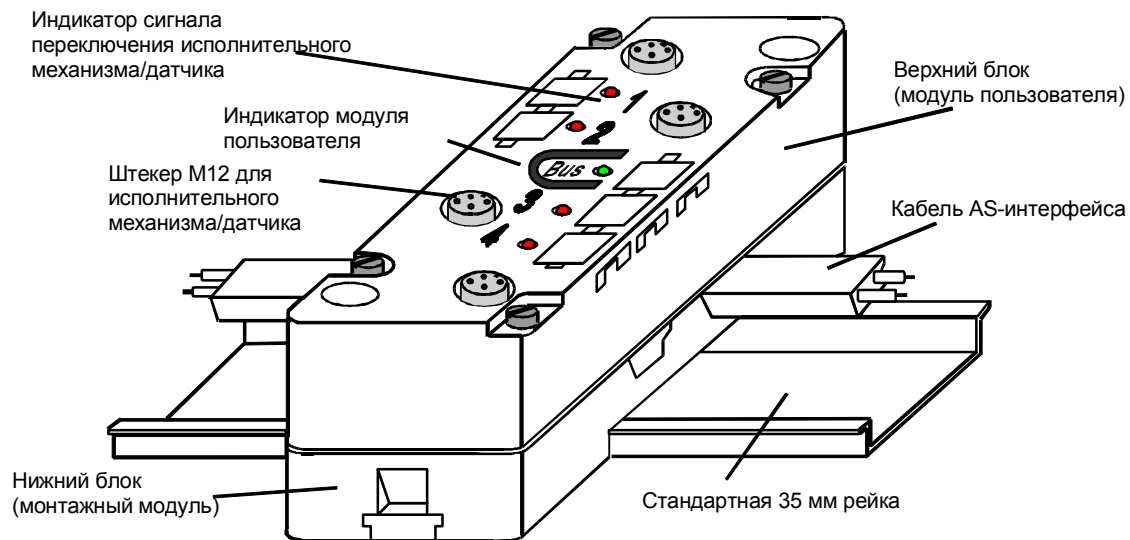


Рисунок 3–1

---

**Примечание**

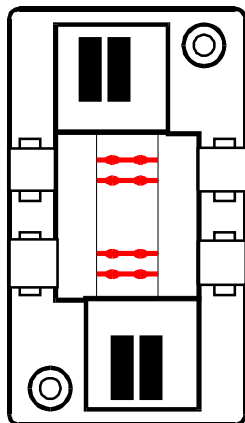
За информацией о других модулях AS-интерфейса (например, о модулях 4I/4O) обращайтесь, пожалуйста, в представительство фирмы Siemens своего региона.

---

### 3.3 Монтаж модулей AS-интерфейса

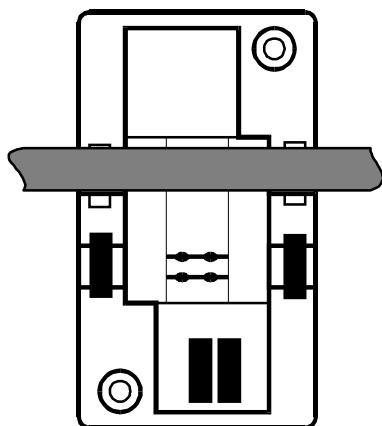
Монтаж модулей AS-интерфейса на кабель AS-i выполняется чрезвычайно просто благодаря описанной технике подключения. Это наглядно иллюстрируется следующими рисунками:

Рисунок 3-2



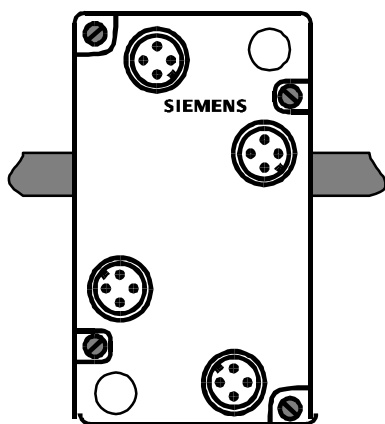
1. Монтажный модуль привинчивается или фиксируется на стандартной 35 мм рейке. В монтажном модуле предусмотрено четыре фиксатора. В них устанавливаются заглушки для неиспользованных отверстий для кабеля.

Рисунок 3-3



2. Вставляется кабель AS-интерфейса. Он размещается в направляющей над режущими контактами и закрепляется механически. Электрический контакт при этом не устанавливается. Неиспользованные отверстия для кабеля закрываются заглушками.

Рисунок 3-4



3. Когда будет привинчиваться модуль пользователя, режущие контакты будут прижаты к кабелю AS-i. Они прорежут изоляцию в двух точках, и с проводящими жилами будет установлен надежный контакт. Если монтаж выполнен правильно, собранный модуль имеет степень защиты IP67.

### 3.4 Повторитель/удлинитель AS-интерфейса

#### Назначение

Повторитель/удлинитель для AS-интерфейса используется в системах интерфейса подключения исполнительных механизмов/датчиков.

Данное устройство служит для увеличения максимально допустимой длины цепочки AS-интерфейса, составляющей 100 м. К существующему сегменту длиной 100 м можно добавить еще два сегмента по 100 м.

#### Использование повторителя

Повторитель AS-интерфейса используется тогда, когда ведомые устройства должны работать во всех сегментах кабеля. При этом для каждого сегмента AS-интерфейса требуется отдельный блок питания AS-i (до и после повторителя). Повторитель обладает следующими характеристиками:

- Увеличивает длину кабеля до 300 м.
- Ведомые устройства могут использоваться с обеих сторон повторителя.
- С обеих сторон кабеля AS-интерфейса требуется наличие блока питания.
- Гальваническая развязка кабелей отдельных сегментов.
- Индикация нормального состояния напряжения отдельно для каждого сегмента.
- Монтаж в корпусе стандартного пользовательского модуля.

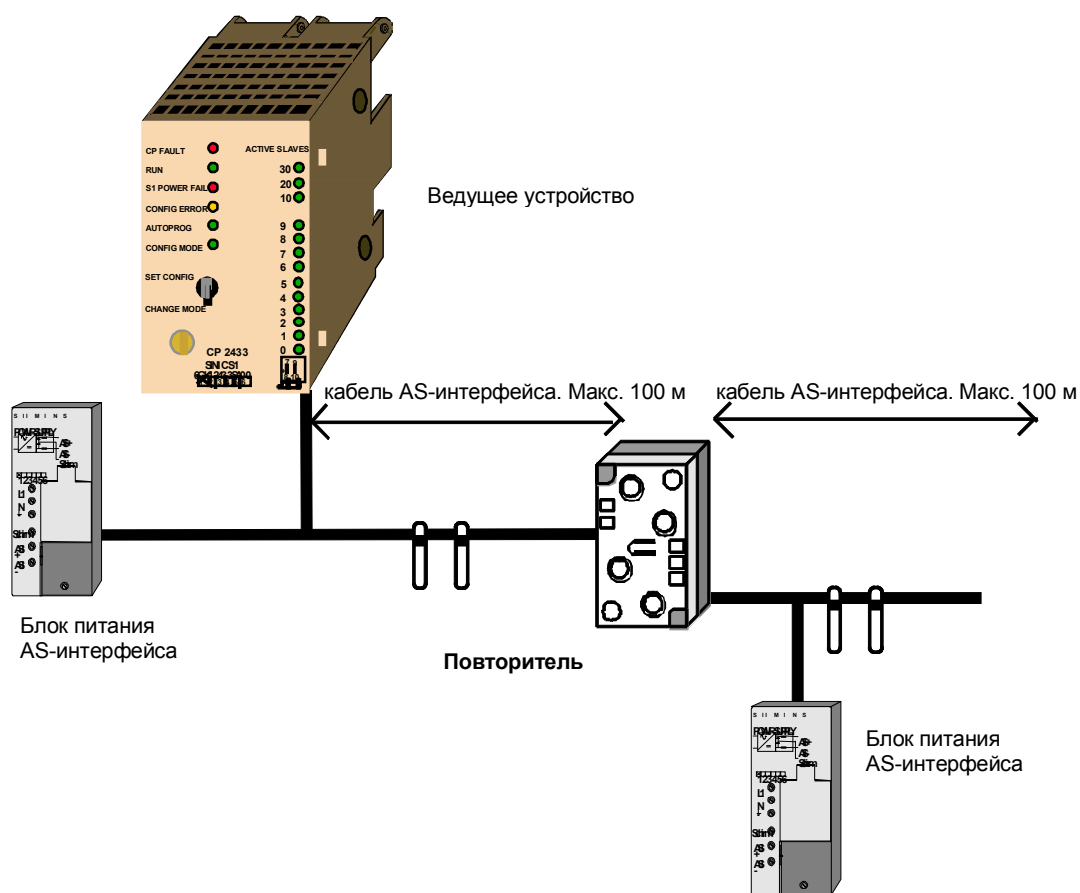


Рисунок 3–5 Использование повторителя

### Использование удлинителя

Удлинитель AS-интерфейса используется в тех случаях, когда ведущее устройство располагается на удаленном расстоянии от фактического места расположения AS-интерфейса:

- Ведущее устройство можно располагать на расстоянии до 100 м от сегмента AS-интерфейса.
- Ведомые устройства могут использоваться только на стороне удлинителя, но не на стороне ведущего устройства.
- Блок питания требуется лишь на стороне после удлинителя.
- Гальванической развязки между двумя кабелями нет.
- Индикация нормального уровня напряжения.
- Монтаж в корпусе стандартного пользовательского модуля. Удлинитель устанавливается на монтажный модуль FK-E.

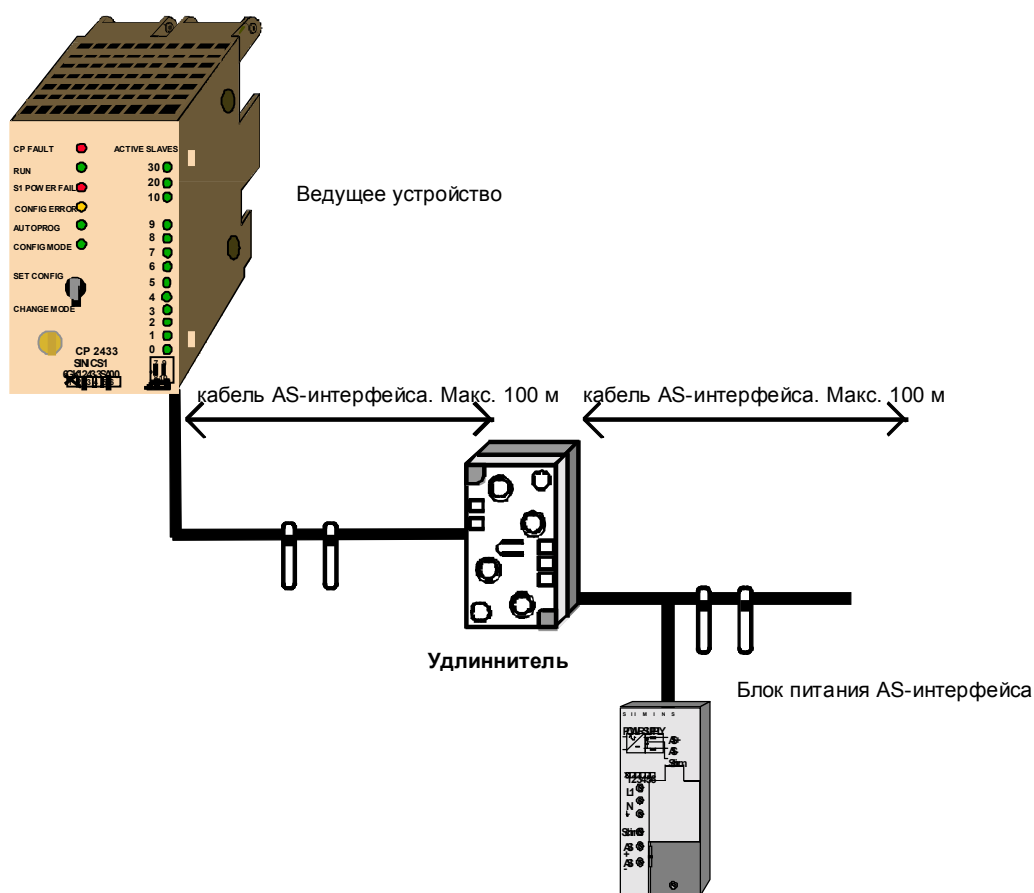


Рисунок 3–6 Использование удлинителя

### 3.5 Модуль для задания адресов

#### Назначение

Каждому ведомому устройству AS-интерфейса требуется назначить адрес. Этот адрес хранится в этом ведомом устройстве. Адрес ведомого устройства можно задать с помощью модуля задания адресов.

#### Управление

Чтобы запрограммировать модуль (модуль пользователя), его следует подключить к специальному адаптеру на модуле задания адресов. Адрес, который хранится в модуле, отображается на индикаторе по нажатию кнопки ADR. Новый адрес можно установить с помощью кнопок с изображением стрелочек. После нажатия кнопки PRG новый адрес будет сохранен в модуле пользователя (ведомом устройстве).

Задание адресов интеллектуальных датчиков/исполнительных механизмов выполняется точно так же, как и для модулей пользователя. Датчики/исполнительные механизмы подключаются к модулю задания адресов с помощью штекера M12. Для этих целей в модуле задания адресов предусмотрено гнездо M12.

Питание модуля задания адресов осуществляется от встроенных аккумуляторов, которые можно заряжать с помощью внешнего источника питания. Модуль отключается автоматически некоторое время спустя, после того как с ним прекращена работа.



Рисунок 3–7

### 3.6 Программа диагностики SCOPE для AS-интерфейса

#### Назначение

Программа диагностики SCOPE для AS-интерфейса – это средство контроля, способное протоколировать и анализировать обмен данными в сетях AS-интерфейса на этапе монтажа, а также в процессе эксплуатации. SCOPE для AS-интерфейса может работать на компьютерах в системе WINDOWS совместно с коммуникационным процессором CP 2413 (ведущим устройством AS-интерфейса).

Программа работает в соответствии с хорошо известными принципами системы WINDOWS. Полный перечень ее функций можно найти в каталоге SIMATIC NET /3/, а также в руководстве по эксплуатации на программу.

#### Функции

SCOPE для AS-интерфейса выполняет следующие функции:

- Обзорное отображение пользовательских данных всех ведущих и ведомых устройств в режиме online (мониторинг данных);
- Контроль состояния ведомых устройств;
- Отображение основных статистических характеристик обмена данными на шине в режиме online;
- Функции установки условий запуска и фильтра для протоколирования;
- Протоколирование обмена всеми данными в кольцевом буфере;
- Функции документирования. □



# Ведущее устройство - режимы, команды, принцип работы, программирование **4**

В данном разделе будут рассмотрены задачи и функции **ведущего устройства AS-интерфейса**.

Данный раздел является ключевым для понимания функций, режимов и интерфейсов, которыми обладают модули ведущих устройств AS-интерфейса. Эти функции и интерфейсы подробно описываются в руководствах на соответствующие коммуникационные процессоры (CP).

Дополнительную информацию смотрите в /1/

## 4.1 Принцип "ведущий – ведомый"

### Принцип работы AS-интерфейса

AS-интерфейс работает по принципу "ведущий – ведомый" (master-slave). Это означает, что ведущее устройство AS-интерфейса, подключенное к кабелю AS-i, управляет процедурой обмена данными с ведомыми устройствами, также подключенными к этому кабелю.

На рисунке ниже показано два интерфейса, которыми обладает коммуникационный процессор, являющийся ведущим устройством AS-i.

- Через интерфейс, объединяющий CPU и CP ведущего устройства, передаются данные процесса и команды задания параметров. В программах пользователя предусматриваются необходимые обращения к функциям, имеются механизмы для чтения и записи данных через этот интерфейс.
- Обмен данными с ведомыми устройствами AS-i осуществляется через интерфейс между коммуникационным процессором ведущего устройства и кабелем AS-интерфейса.

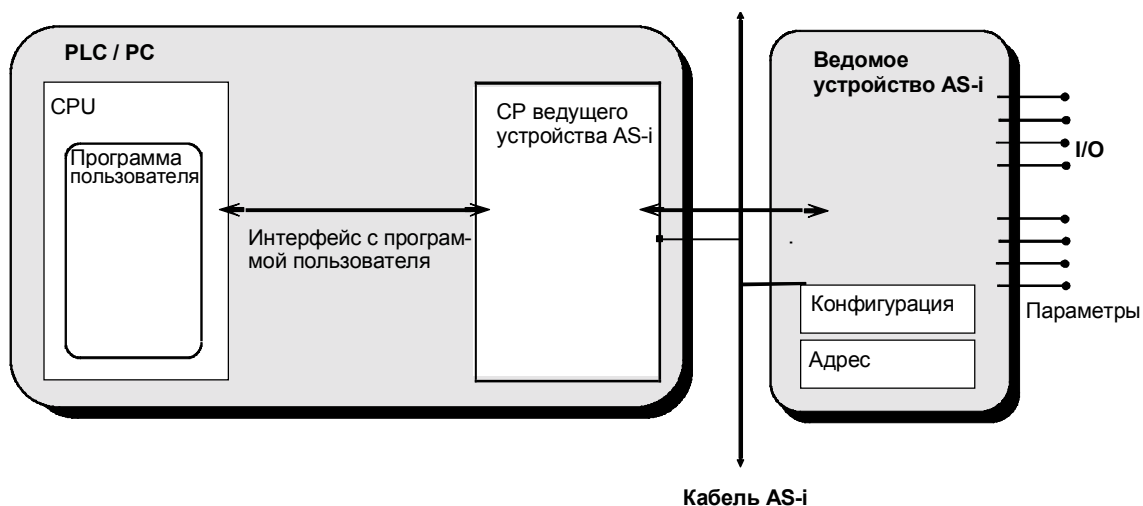


Рисунок 4–1

#### 4.1.1 Задачи и функции ведущего устройства AS-интерфейса

##### Пошаговое наращивание производительности – использование профилей в соответствии со спецификацией AS-интерфейса

Согласно спецификации ведущего устройства AS-i, последние характеризуются так называемым "профилем", который зависит от набора выполняемых функций.

Имеется три различных класса для стандартных и расширенных ведущих устройств AS-интерфейса (M0, M1, M2 для стандартных ведущих устройств, M0e, M1e, M2e для ведущих устройств с расширенным режимом адресации). В спецификации AS-интерфейса оговорено, какими конкретно функциями должно обладать ведущее устройство определённого класса (смотрите также приложение A (PICS) к руководству по эксплуатации соответствующего CP).

Профили характеризуются следующим образом:

- Профиль ведущего устройства M0/M0e:  
Ведущее устройство AS-интерфейса может обмениваться входными/выходными данными с отдельными ведомыми устройствами AS-интерфейса. Для конфигурации ведущего устройства используется конфигурация станции, присутствующей на кабеле. Это так называемая "ожидаемая конфигурация".
- Профиль ведущего устройства M1/M1e:  
Ведущее устройство данного профиля обладает всеми функциями, предписанными спецификацией ведущего устройства AS-интерфейса.
- Профиль ведущего устройства M2/M2e:  
Набор функций данного профиля соответствует профилю ведущего устройства M0/M0e, но ведущие устройства AS-i данного профиля могут также назначать параметры ведомым устройствам AS-i.

Основное отличие ведущих устройств с расширенным режимом адресации от стандартных ведущих устройств AS-интерфейса состоит в том, что они поддерживают подключение до 62-х ведомых устройств AS-i, использующих режим расширенной адресации. Расширенные ведущие устройства AS-интерфейса семейства SIMATIC NET также обеспечивают абсолютно простой доступ в сеть AS-i аналоговым ведомым устройствам, соответствующим профилю 7.3/7.4.

---

##### Примечание

Если Вы решили применить ведущее устройство стандартного профиля (профиль M0), последующие разделы данной главы можно опустить и перейти к изучению руководства на используемый CP.

---

## **4.1.2 Принцип работы ведомого устройства AS–интерфейса**

### **Подключение к кабелю AS–i**

Ведомое устройство AS–интерфейса имеет встроенную электронную схему (микросхема AS–i; см. также Раздел 3.2), которая отвечает за подключение устройства AS–i (датчика/исполнительного механизма) к кабелю шины AS–интерфейса и к ведущему устройству AS–интерфейса. Встроенная электронная схема состоит из следующих компонентов:

- 4 конфигурируемых входа/выхода данных
- 4 выхода для задания параметров

Рабочие параметры, конфигурационные данные, в том числе, назначение входов/выходов, идентификационный код и адреса ведомых устройств хранятся в дополнительной памяти (например, в EEPROM).

### **Входные/выходные данные**

Дискретные сигналы, передаваемые ведущим устройством AS–интерфейса на ведомые устройства, поступают на выходы данных (на исполнительные устройства). Значения на входах данных (сигналы датчиков) становятся доступными для ведущего устройства AS–интерфейса при опросе ведомого устройства.

### **Параметры**

Через выходы задания параметров ведомого устройства ведущее устройство AS–интерфейса может передавать значения, которые интерпретируются не как обычные данные, а как параметры. Эти параметров могут использоваться для управления и переключения внутренних режимов работы датчиков или исполнительных механизмов. Можно, например, изменять параметры калибровки на различных этапах работы. Данной функцией обладают ведомые устройства, имеющие встроенный AS–i интерфейс (если они поддерживают эту функцию).

### **Конфигурация**

В конфигурации входов/выходов указывается, какие выводы данных ведомого устройства AS–интерфейса используются в качестве входов, выходов, или каналов двунаправленного ввода/вывода. О конфигурировании входов/выходов (4 битов) можно прочитать в описании ведомого устройства AS–интерфейса (обзор кодирования можно найти в /1/).

Помимо конфигурации входов/выходов, тип ведомого устройства AS–интерфейса описывается идентификационным кодом, а для новых устройств AS–интерфейса – тремя идентификационными кодами (код ID, код ID1, код ID2).

Более подробную информацию о кодах ID смотрите в описаниях соответствующих устройств.

## 4.2 Передача данных

### Информация/структура данных

Перед тем как познакомить читателя с этапами работы и функциями, выполняемыми на этих этапах, необходимо выполнить краткий обзор структуры данных, имеющей место в системе "ведущий/ведомый" AS-интерфейса.

На следующем рисунке показаны поля и содержимое данных системы, представленные в виде структурной диаграммы системы, с которой мы познакомились в предыдущем разделе.

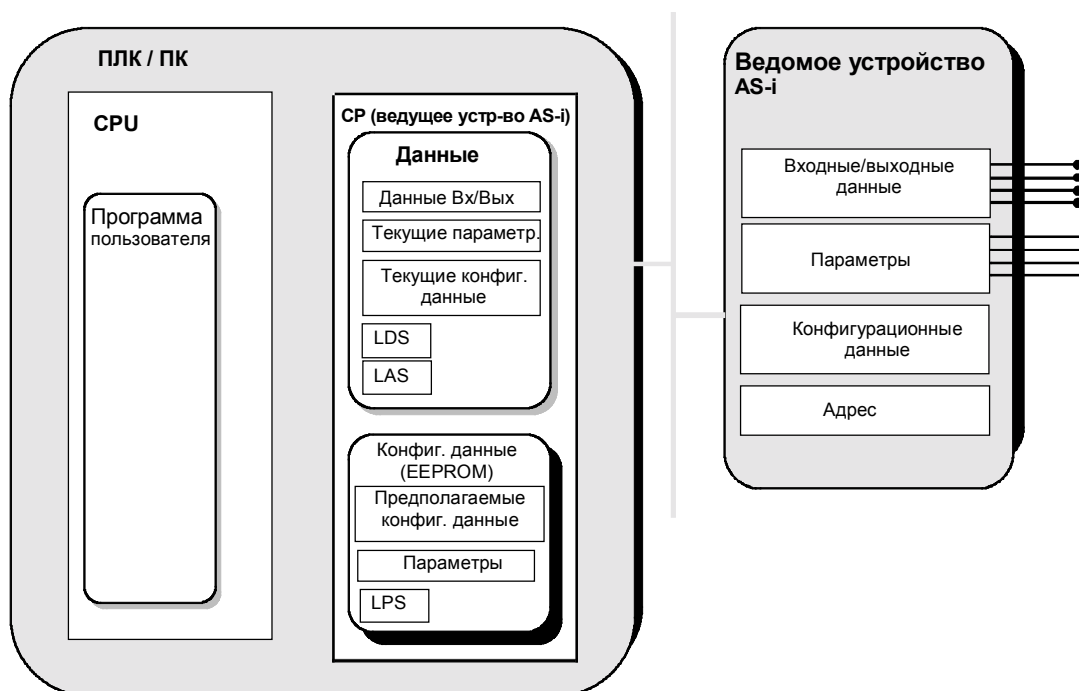


Рисунок 4–2

В ведущем устройстве AS-интерфейса имеются следующие блоки данных:

- **Образы данных**

Они содержат данные, хранящиеся временно:

- **Текущие параметры**

Текущие параметры представляют собой образ текущих параметров ведомого устройства AS-интерфейса.

- **Текущие конфигурационные данные**

В поле текущих конфигурационных данных содержится конфигурация входов/выходов и идентификационные коды всех подключенных ведомых устройств AS-i, после того как эти данные считаны с ведомых устройств AS-интерфейса.

- **Список обнаруженных ведомых устройств AS-интерфейса (LDS)**

LDS указывает, какие ведомые устройства были обнаружены на шине AS-интерфейса.

- Список активизированных ведомых устройств AS-i (LAS)  
LAS указывает, какие ведомые устройства AS-i были активизированы ведомым устройством AS-интерфейса. Обмен данными ввода/вывода производится только с активизированными ведомыми устройствами AS-i.
- **Входные/выходные данные**  
Входные/выходные сигналы процесса.
- **Конфигурационные данные**  
Данные, хранящиеся в энергонезависимой памяти (напр., в EEPROM), которые остаются неизменными даже после пропадания питания.
  - Ожидаемые конфигурационные данные  
Это выбираемые параметры для сравнения, которые позволяют проверить конфигурационные данные обнаруженных ведомых устройств AS-интерфейса.
  - Список постоянных ведомых устройств AS-интерфейса (LPS)  
В данном списке указываются ведомые устройства AS-интерфейса, которые ожидает обнаружить на кабеле AS-i ведущее устройство AS-интерфейса. Ведущее устройство постоянно проверяет, все ли ведомые устройства AS-i, перечисленные в списке, присутствуют, и совпадают ли их конфигурационные данные с ожидаемыми конфигурационными данными.

Ведомое устройство AS-интерфейса имеет следующие блоки данных:

- **Входные/выходные данные**
- **Параметры**
- **Текущие конфигурационные данные**  
В состав конфигурационных данных входит конфигурация входов/выходов и идентификационные коды ведомого устройства AS-i.
- **Адрес**  
При изготовлении, в ведомое устройство AS-интерфейса по умолчанию записывается адрес "0". Чтобы был возможен обмен данными, ведущим устройствам AS-интерфейса должен быть присвоен адрес, отличный от "0". Адрес "0" зарезервирован для специальных функций.

### 4.2.1 Этапы работы

На следующей диаграмме проиллюстрированы отдельные этапы работы.

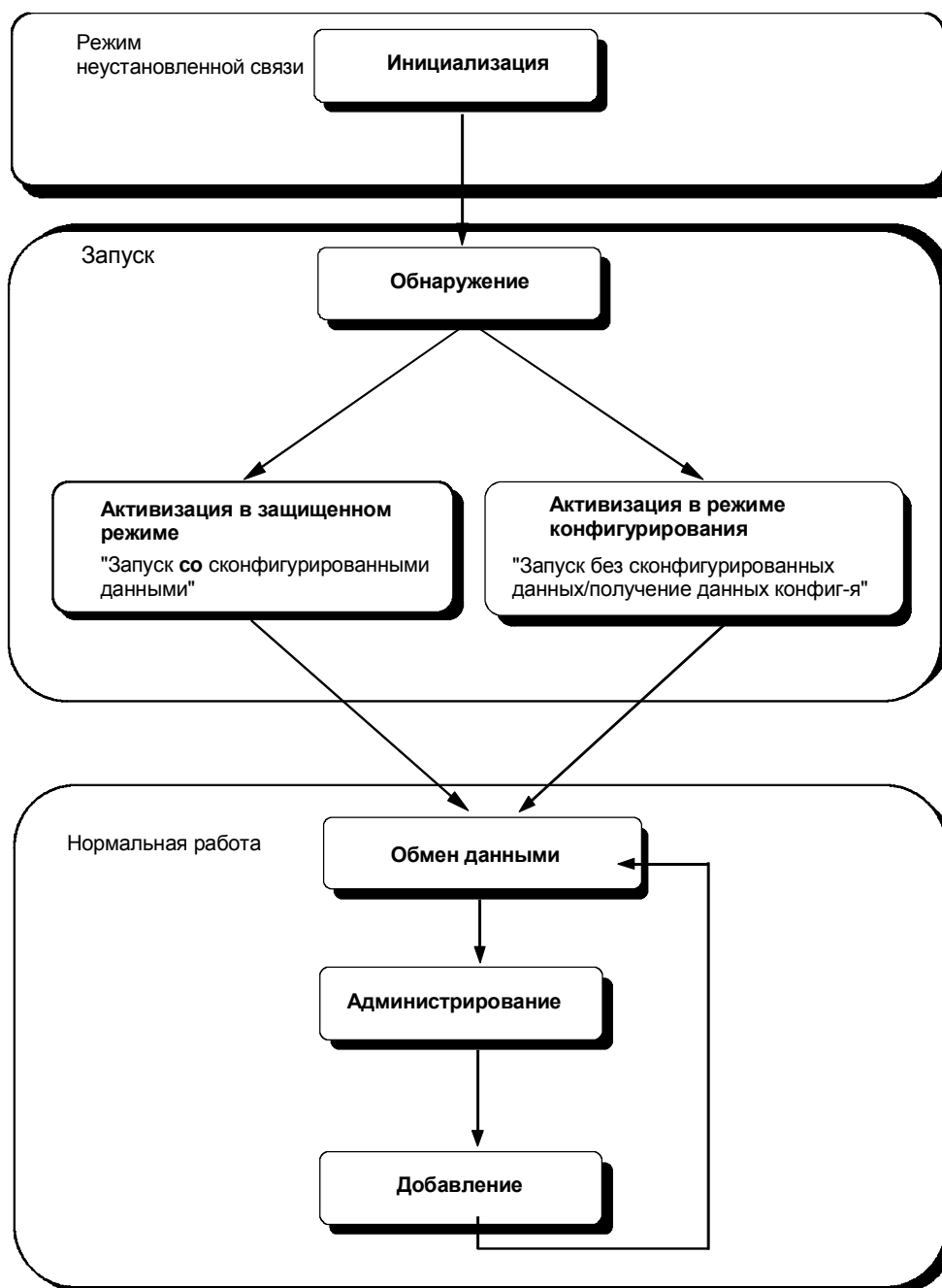


Рисунок 4–3

#### Режим инициализации

В режиме инициализации, который также называют режимом не установленной связи (offline), ведущее устройство устанавливается в основное состояние. Инициализация модуля происходит после включения питания или после его сброса в процессе работы. Во время инициализации все входные и выходные данные ведомых устройств, с точки зрения программы пользователя, сброшены в значение "0" (являются неактивными).

После включения напряжения питания, сконфигурированные параметры копируются в поле параметров, поэтому при последующей активизации модуля используются параметры, установленные ранее. Если происходит переинициализация ведущего устройства AS-интерфейса в процессе работы, величины в поле параметров, которые были изменены при работе, принимают прежние значения.

### **Этап запуска**

- **Этап обнаружения: обнаружение ведомых устройств AS-интерфейса на этапе запуска**

Во время запуска или после сброса ведущее устройство AS-интерфейса выполняет процедуру запуска, во время которой оно определяет, какие ведомые устройства AS-i подключены к кабелю AS-i, и какого они типа. "Тип" ведомого устройства указывается в конфигурационных данных, которые записаны в ведомое устройство AS-i при его изготовлении, находятся в нём постоянно и могут быть считаны ведущим устройством. Файл конфигурации содержит назначение входов/выходов ведомого устройства AS-i и его тип (идентификационный код).

Ведущее устройство вносит обнаруженные ведомые устройства в список обнаруженных ведомых устройств (LDS).

- **Этап активизации: активизация ведомых устройств AS-интерфейса**

После того как ведомые устройства AS-интерфейса обнаружены, они активизируются ведущим устройством, которое передаёт для этого специальный вызов. При активизации отдельных ведомых устройств различают два режима работы ведущего устройства AS-i:

- Ведущее устройство в режиме конфигурирования:

Активируются все обнаруженные станции (за исключением ведомых устройств с адресом "0"). В данном режиме возможно считывание фактических значений и сохранение их для конфигурирования (→ режим конфигурирования).

- Ведущее устройство в защищённом режиме:

Активируются только те станции, конфигурация которых соответствует ожидаемой конфигурации, которая хранится в ведущем устройстве AS-i. Если фактическая конфигурация ведомого устройства, обнаруженного на кабеле AS-i, отличается от ожидаемой, это индицируется ведущим устройством AS-интерфейса.

Ведущее устройство вносит активизированные ведомые устройства AS-i в список активизированных ведомых устройств (LAS).

- **Режим нормальной работы**

По завершении этапа запуска ведущее устройство AS-i переходит к нормальной работе.

- Этап обмена данными



В режиме нормальной работы ведущее устройство циклически передаёт данные (выходные данные) на отдельные ведомые устройства AS-интерфейса и принимает от них подтверждения (входные данные). Если во время передачи обнаружена ошибка, ведущее устройство повторяет опрос соответствующего ведомого.

- Этап управления

На этом этапе обрабатываются и передаются все существующие задания приложения управления. Такими заданиями могут, например, являться:

Передача параметров:

На ведомые устройства передаются четыре бита параметров (три бита параметров для ведомых устройств AS-i с режимом расширенной адресации), которые будут им использоваться, например, для установления порогового значения.

Изменение адреса ведомого устройства:

Данная функция позволяет ведущему устройству изменять адрес ведомого устройства AS-интерфейса при условии, что ведомое устройство AS-i поддерживает эту функцию.

- Этап добавления

На этом этапе добавленные ведомые устройства AS-интерфейса включаются в список обнаруженных ведомых устройств и, если выбран режим конфигурирования, также активизируются (за исключением ведомых устройств с адресом "0"). Если ведущее устройство находится в защищённом режиме, будут активизированы только те ведомые устройства, которые соответствуют ожидаемой конфигурации, записанной в ведущем устройстве AS-i. Благодаря этому механизму, ведомые устройства, которые временно были недоступны, будут включены вновь.

## 4.2.2 Функции интерфейса

Для управления взаимодействием между ведущим и ведомым устройством из программы пользователя предлагаются различные функции. Возможности их использования поясняются на примере ниже. На рисунке показаны возможные операции и направление потока данных.

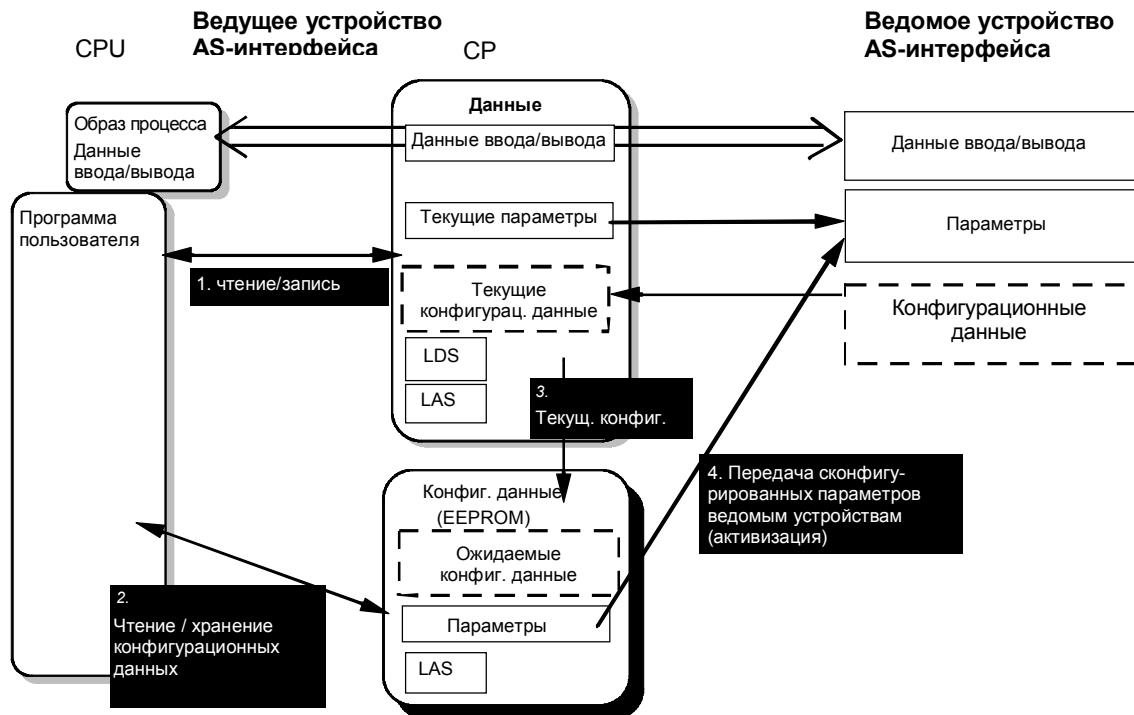


Рисунок 4-4

### 1. Чтение/запись

При записи параметры передаются на ведомое устройство, образы параметров - на CP; при чтении параметры передаются от ведомых устройств или из образа параметров CP на CPU.

### 2. Чтение и хранение (сконфигурированных параметров) конфигурационных данных

Сконфигурированные параметры или конфигурационные данные считываются из энергонезависимой памяти коммуникационного процессора (CP).

### 3. Фактическая конфигурация

При чтении параметры и конфигурационные данные считываются из ведомого устройства и хранятся в CP. При записи параметры и конфигурационные данные постоянно хранятся в CP.

### 4. Передача сконфигурированных параметров на ведомые устройства

Сконфигурированные параметры передаются из энергонезависимой памяти CP на ведомые устройства.

### 4.2.3 Управление ведомыми устройствами AS-интерфейса с расширенной адресацией с помощью стандартных ведущих устройств AS-i

---

#### Примечание

Пожалуйста, обратите внимание на следующую информацию, касающуюся управления ведомыми устройствами AS-интерфейса с расширенным режимом адресации с помощью стандартных ведущих устройств AS-i!

---

- Если к стандартному ведущему устройству подключается ведомое устройство типа А, старший бит в слове ведомого устройства (бит 4) каждого ведомого устройства типа А должен быть установлен в "0". Старший бит слова параметров (бит 4) также должен быть установлен в "1" (значение по умолчанию).  
При несоблюдении этих требований ведомое устройство типа А не сможет работать со стандартным ведущим устройством.
  - Ведомые устройства типа В нельзя подключать к стандартным ведущим устройствам AS-интерфейса.
-



**/1/**

AS–Interface Das Aktuator–Sensor–Interface für die Automation  
Werner Kriesel, O.W. Madelung, Carl Hanser Verlag München Wien 1994

**/2/**

Полную спецификацию AS–интерфейса можно заказать в Ассоциации AS–i (AS–i Association e.V.)

Адрес:

AS–International Association e.V.  
Geschäftsführung: Dr. Otto W. Madelung  
Auf den Broich 4A  
D - 51519 Odenthal  
Germany

Тел.: +49 - 2174 - 40756

Факс: +49 - 2174 - 41571

(Поддержка AS–i технологии осуществляется Ассоциацией AS–i)  
(AS–i Association e. V.)

Адрес Ассоциации AS–i в сети Интернет:

<http://www.as-interface.com>

**/3/**

Промышленные сети SIMATIC NET

Каталог IK 10

Каталог можно заказать в региональном представительстве фирмы  
SIEMENS.

**/4/**

Profibus & AS–Interface  
Components on the Field Bus  
Каталог ST PI

Каталог можно заказать в региональном представительстве фирмы  
SIEMENS.

**/5/**

SIMATIC NET  
Промышленные сети PROFIBUS  
Руководство  
Siemens AG

/6/

Стандарт PROFIBUS EN 50170

### **Заказные номера**

Перечисленные выше заказные номера на документацию SIEMENS можно посмотреть в каталогах "Промышленные сети SIMATIC NET, каталог IK10" и "Программируемые контроллеры SIMATIC S7 / M7 / C7".

Заказать данные каталоги, а также получить дополнительную информацию можно в региональном представительстве фирмы SIEMENS.



# Глоссарий

## B

### **APF**

Сбой питания AS–интерфейса. Флаг или светодиодный индикатор, указывающий на слишком низкое значение или сбой напряжения питания на кабеле AS–интерфейса (например, выход из строя блока питания AS–интерфейса).

### **AS–i (AS–интерфейс)**

Интерфейс для подключения датчиков и исполнительных механизмов. Сеть, предназначенная для самого нижнего уровня условной иерархии промышленного автоматизированного комплекса. Данная сеть соединяет простейшие датчики и исполнительные механизмы с системой автоматизированного управления. (Ранее: SINEC S1)

### **LAS**

Список активизированных ведомых устройств.

### **LDS**

Список обнаруженных ведомых устройств.

### **LPS**

Список постоянных ведомых устройств.

### **Nibble**

Nibble – слово данных, состоящее из четырёх бит.

**Аналоговое ведомое устройство AS-i**

Аналоговые ведомые устройства AS-интерфейса являются стандартными ведомыми устройствами специального назначения, которые обмениваются аналоговыми величинами с ведущим устройством AS-интерфейса.

**Библиотека AS-i**

Библиотека функций для взаимодействия программы пользователя с драйвером AS-интерфейса.

**Ведомое устройство AS-i**

Все узлы, к которым обращается ведущее устройство AS-интерфейса, называют ведомыми устройствами AS-i. Ведомые устройства AS-интерфейса различаются по своей конструкции (модули AS-i и датчики или исполнительные механизмы со встроенным интерфейсом AS-i), а также по своему диапазону адресов (стандартные ведомые устройства AS-i и ведомые устройства AS-i типа A/B с режимом расширенной адресации).

**Ведомое устройство AS-i типа A/B**

Ведомые устройства AS-интерфейса типа A/B используют режим расширенной адресации. Паре ведомых устройств A/B может быть назначен один адрес в AS-интерфейсе; благодаря такой организации адресов в системе AS-интерфейса может присутствовать до 62 ведомых устройств AS-i типа A/B.

**Ведущее устройство AS-i**

Ведущее устройство AS-интерфейса используется для контроля и управления простейшими бинарными исполнительными механизмами и датчиками посредством модулей или ведомых устройств AS-интерфейса. Различают стандартные ведущие устройства AS-i и устройства AS-i с расширенным режимом адресации.

**Ведущее устройство AS-интерфейса с режимом расширенной адресации**

Ведущее устройство AS-интерфейса с режимом расширенной адресации поддерживает до 31 адреса, которые могут использоваться для стандартных ведомых устройств AS-i или ведомых устройств AS-i с режимом расширенной адресации. Это позволяет увеличить количество адресуемых ведомых устройств AS-i до 62.

Ведущие устройства AS-i с расширенным режимом адресации семейства SIMATIC NET поддерживают встроенную функцию передачи аналоговых значений ведомыми устройствами AS-интерфейса, которые работают в соответствии с профилем 7.3/7.4 спецификации AS-интерфейса.



**Модуль AS-i**

В AS-интерфейсе используется модульная концепция, которая позволяет подключать ведомые устройства AS-i (датчики и механизмы) через модули AS-интерфейса.

Существуют следующие типы модулей:

**Активный** модуль AS-интерфейса со встроенной микросхемой AS-i; с его помощью можно подключить до четырёх стандартных датчиков и исполнительных механизмов.

**Пассивный** модуль AS-интерфейса; данный модуль работает как распределительное устройство и обеспечивает подключение до четырёх датчиков и исполнительных механизмов со встроенной микросхемой AS-i. В зависимости от того, какое ведущее устройство используется, стандартное или с расширенным режимом адресации, в ведомых устройствах AS-интерфейса используется микросхема AS-i либо со стандартными функциями, или с функциями режима расширенной адресации.

**Стандартное ведомое устройство AS-i**

Стандартное ведомое устройство AS-i всегда занимает один адрес на AS-интерфейсе; при такой организации адресации к AS-интерфейсу можно подключить до 31 стандартного ведомого устройства AS-i.

**Стандартное ведущее устройство AS-i**

К стандартному ведущему устройству AS-интерфейса можно подключить до 31 стандартного ведомого устройства или устройства с расширенным режимом адресации (только устройства типа A).





# SIMATIC NET - Поддержка и обучение

# C

## Центры обучения SIMATIC Training Center

Более тесно познакомиться с системой автоматизации SIMATIC S7 Вам помогут наши разнообразные курсы. Обращайтесь, пожалуйста, в свой региональный центр обучения или в центральное отделение по адресу D 90327 Nuremberg, Germany.

Инфолиния: тел. - 0180 523 5611 (звонок платный), факс - 0180 523 5612.

Internet: <http://www.ad.siemens.de/training>

E-mail: [AD-Training@nbgm.siemens.de](mailto:AD-Training@nbgm.siemens.de)

## Горячая линия поддержки клиентов SIMATIC Customer Support Hotline

Работает круглосуточно и по всему миру:



### Нюрнберг

#### Горячая линия SIMATIC BASIC

Местное время:  
Пн.–Пт. 8:00 – 18:00

Тел: +49 (911) 895–7000

Факс: +49 (911) 895–7002

E-Mail: [simatic.support@nbgm.siemens.de](mailto:simatic.support@nbgm.siemens.de)

### Джонсон-Сити

#### Горячая линия SIMATIC BASIC

Местное время:  
Пн.–Пт. 8:00 - 17:00

Тел: +1 423 461–2522

Факс: +1 423 461–2231

E-Mail: [simatic.hotline@sea.siemens.com](mailto:simatic.hotline@sea.siemens.com)

### Сингапур

#### Горячая линия SIMATIC BASIC

Местное время:  
Пн.–Пт. 8:30 - 17:30

Тел: +65 740–7000

Факс: +65 740–7001

E-Mail: [simatic.hotline@sae.siemens.com.sg](mailto:simatic.hotline@sae.siemens.com.sg)

### Горячая линия SIMATIC Premium

(Звонок платный, требуется  
наличие карты SIMATIC Card)

Время: Пн.–Пт. 0:00 - 24:00

Тел: +49 (911) 895–7777

Факс: +49 (911) 895–7001

### **Службы поддержки клиентов SIMATIC Customer Support Online**

Команда поддержки клиентов SIMATIC Customer Support предоставляет дополнительную исчерпывающую информацию по продукции SIMATIC через свои интерактивные службы:

Общую текущую информацию можно получить

- <http://www.ad.siemens.de/net>
- по факсу 08765 - 93 02 77 95 00

Буклеты и загружаемые файлы, содержащие актуальную информацию о продукции, которая может оказаться полезной для Вас, можно получить через Интернет по адресу <http://www.ad.siemens.de/csi/net>

### **Дополнительная поддержка**

Если у Вас возникли дополнительные вопросы по продукции SIMATIC NET, обращайтесь, пожалуйста, в представительство Siemens, расположенное в Вашем регионе.

Список адресов приводится

- в нашем каталоге IK 10
- в Интернете (<http://www.ad.siemens.de>)



## **A**

AS-интерфейс, в SIMATIC, 1–2

## **C**

CP 142–2 (стандартное ведущее устройство AS-i), 2–10

CP 142–2 для ET 200X, 2–8

CP 2413 (стандартное ведущее устройство AS-i), 2–11

CP 242–2 (стандартное ведущее устройство AS-i), 2–2

CP 242–8, 2–8

CP 242–8 (стандартное ведущее устройство AS-i), 2–3

CP 243–2 (расширенное ведущее устройство AS-i), 2–2

CP 2430 (стандартное ведущее устройство AS-i), 2–6

CP 2433, 2–8

CP 2433 (стандартное ведущее устройство AS-i), 2–7

CP 2433 для ET 200U, 2–8

CP 342–2 (стандартное ведущее устройство AS-i), 2–4

CP 342–2 для ET 200M, 2–8

CP 343–2 (расширенное ведущее устройство AS-i), 2–5

CP 343–2 для ET 200M (расширенное ведущее устройство AS-i), 2–8

## **F**

FC, 2–4, 2–5

## **L**

LPS, 4–6

## **P**

PROFIBUS DP, 2–3

## **S**

SCOPE для AS-интерфейса, 1–4, 1–8

SCOPE S1, 1–8

## **A**

Адреса ведомых устройств, изменение, 4–9

## **Б**

Блок питания AS-интерфейса, 1–4, 1–8

## **В**

Ведомые устройства

AS-интерфейса, 1–4, 1–5, 1–6

аналоговые ведомые устройства, 1–5

конфигурация, 4–4

максимальное количество, 1–10

режим адресации, 1–7

функции, 4–4

Ведомые устройства типа A/B, 1–7

Ведущее устройство

AS-интерфейса, 1–4, 2–2

выпускаемые Siemens, 1–5

задачи и функции, 4–3

расширенное, 1–5

стандартное, 1–5

Ведущее устройство профиля M0/M0e, 4–3

Ведущее устройство профиля M1/M1e, 4–3

Ведущее устройство профиля M2 / M2e, 4–3

Ведущее устройство в защищенном режиме, 4–8

Ведущее устройство в режиме конфигурирования, 4–8

Время цикла, 1–10

Выходы задания параметров, 1–10

## **Г**

Гальваническая развязка, 3–6

## **Д**

Данные ввода/вывода, 4–4, 4–6

Датчики/исполнительные механизмы, со встроенным AS-i интерфейсом, 1–6

Двухжильный кабель, 1–9, 3–2

Древовидная структура, 1–9

## **З**

Задание адреса, электронное, 1–9

## **И**

Инициализация, 4–7

Интерфейсные функции, 4–10

Источник питания, дополнительный, 1–10, 1–8

## **К**

Кабель AS-интерфейса, 1–2, 1–4, 1–8, 3–2  
Компоненты системы, 1–4  
Конфигурационные данные, 4–6  
Конфигурация входов/выходов, 4–4

## **М**

Модуль AS-интерфейса, 1–6, 3–5  
назначение и работа, 3–3  
Модуль задания адресов, 1–8, 3–9  
Модуль связи DP/AS, 2–8  
Модуль связи DP/AS 20, 2–8  
Модуль связи DP/AS 20E, 2–8

## **Н**

Набор функций,  
модули ведущих устройств, 1–11

## **П**

Передача аналогового значения, 1–5  
Питание нагрузки, дополнительное, 1–8  
Повторитель / расширитель, 3–6  
Принцип "ведущий-ведомый", 4–2  
Программа диагностики, 3–10  
Профили в соответствии со  
спецификацией AS-интерфейса, 4–3

## **Р**

Расширитель, 3–6  
Режим адресации, 1–5, 1–10  
ведомые устройства с расширенным  
режимом адресации, 1–7  
Режим не установленной связи, 4–8  
Режим нормальной работы, 4–8

## **С**

Сдвоенное ведущее устройство, 2–6  
Система монтажа ведомых устройств AS-  
интерфейса, 1–6  
Системные ограничения, 1–10  
Системные характеристики, 1–9  
Спецификация ведущего  
устройства AS-интерфейса, 1–11  
Список постоянных  
ведомых устройств AS-i (LPS), 4–6  
Стандартная рейка, 3–5

Структура информации/данных, 4–5

## **М**

Метод доступа "ведущий-ведомый", 1–9

## **Ф**

Физические характеристики, 1–9

## **Ч**

Чтение и хранение сконфигурированных  
параметров, 4–10

## **Э**

Эксплуатационная надежность  
и гибкость, 1–9  
Этап активизации, 4–8  
в защищенном режиме, 4–7  
в режиме конфигурирования, 4–7  
Этап включения, 4–7, 4–9  
Этап запуска, 4–8  
Этап инициализации, 4–8  
Этап обмена данными, 4–7, 4–8  
Этап обнаружения, 4–7, 4–8  
Этап управления, 4–7, 4–9  
Этапы работы, 4–7