

# SIEMENS

---

## MICROMASTER

Дополнительный модуль связи PROFIBUS

Инструкция по эксплуатации

Издание A1



**SIEMENS**

**MICROMASTER**  
**Дополнительный модуль связи**  
**PROFIBUS**

Инструкция по эксплуатации  
Документация для пользователя

Действительно для                      Издания A1  
*Тип преобразователя*                *Регулируемый*  
MICROMASTER 4                        Январь 2001

Описание	1
Общий раздел	2
Определения	
Коммуникация	3
Подключение	4
Ввод в эксплуатацию	5
Связи	6
Диагностика неисправностей	7
Приложение	8
Глоссарий	9

Издание A1

---

## ВНИМАНИЕ!

- ▶ В силу своего объема настоящая инструкция не может охватывать все детали и учитывать все возможные случаи применения.
  - ▶ Если Вам потребуется более подробная информация или в случае возникновения специальных вопросов, которые не нашли должного отражения в инструкции, просим обращаться в ближайшее представительство фирмы Siemens.
  - ▶ Кроме этого просим учесть, что содержание настоящей инструкции по эксплуатации не является составной частью ранее заключенных или действующих соглашений, обязательств или правовых отношений и не должно иметь своим следствием какое-либо изменение последних. Все обязательства фирмы Siemens вытекают из конкретного коммерческого договора, который и содержит полный объем всех действующих гарантийных обязательств. Положения настоящей инструкции по эксплуатации не могут вести ни к расширению, ни к сужению гарантийных обязательств, принятых в рамках коммерческого договора.
-

## Определения, предупреждения

### Квалифицированный персонал

В настоящей инструкции по эксплуатации или предупреждениях на самом изделии под квалифицированным персоналом подразумеваются лица, знакомые с установкой, монтажом, вводом в эксплуатацию и работой изделия и обладающие квалификацией в соответствии с их родом деятельности, как например:

- ▶ прошедшие обучение или инструктаж на право включения и отключения, заземления и обозначения электрических цепей и аппаратов в соответствии с требованиями техники безопасности.
- ▶ прошедшие обучение или инструктаж в соответствии с требованиями техники безопасности по уходу и обращению со средствами техники безопасности.
- ▶ умеющие оказывать первую помощь.

### Предупредительные надписи по технике безопасности

Настоящее руководство содержит указания, которые должны соблюдаться в интересах Вашей личной безопасности и для предотвращения материального ущерба. Предупреждения, связанные с Вашей личной безопасностью, выделены треугольником, предупреждения, касающиеся только материального ущерба, выполнены без треугольника. В зависимости от степени опасности предупредительные надписи выглядят следующим образом:



---

#### **ОПАСНО**

означает, что несоблюдение соответствующих мер безопасности **ведет** к смерти, тяжелым телесным повреждениям или значительному материальному ущербу.

---



---

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

означает, что несоблюдение соответствующих мер безопасности **может привести** к смерти, тяжелым телесным повреждениям или значительному материальному ущербу.

---



---

#### **ОСТОРОЖНО**

с треугольником означает, что несоблюдение соответствующих мер безопасности **может повлечь** легкие телесные повреждения.

---

---

#### **ОСТОРОЖНО**

без предупредительного треугольника означает, что несоблюдение соответствующих мер безопасности **может повлечь** материальный ущерб.

---

---

#### **ВНИМАНИЕ**

означает, что пренебрежение соответствующим указанием может привести к нежелательному результату или состоянию.

---

---

#### **УКАЗАНИЕ**

является важной информацией об изделии или соответствующей частью инструкции, на которую должно быть обращено особое внимание.

---

## Документация для пользователя

---

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Перед началом монтажных работ и вводом в эксплуатацию внимательно прочитайте все указания по технике безопасности и предупреждения и все предупредительные надписи на приборе. Следите за состоянием предупредительных надписей и своевременно заменяйте недостающие или поврежденные таблички.

---

### Использование оборудования по назначению

Соблюдайте следующие правила:

---

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Во время работы электрических аппаратов их определенные части находятся под опасным напряжением.

Несоблюдение предупредительных надписей может в этой связи привести к тяжелым травмам или материальном ущербу.

К работе с этим аппаратом допускается только персонал, имеющий соответствующую квалификацию.

Этот персонал должен быть подробно ознакомлен со всеми предупредительными надписями и правилами эксплуатации согласно настоящей инструкции.

Условием исправной и надежной работы этого аппарата является надлежащая транспортировка, правильное хранение, грамотная установка и монтаж, а также тщательное обслуживание и уход.

Соблюдайте требования национальных норм техники безопасности.

---



## Содержание

1	Описание дополнительного модуля связи PROFIBUS к преобразователям MICROMASTER.	9
2	Общие определения стандарта полевых шин PROFIBUS-DP.	11
3	Связь с MICROMASTER4 через PROFIBUS-DP.	15
	3.1 Цикличная передача параметров MICROMASTER4 через PROFIBUS-DP	16
	3.1.1 Структура рабочих параметров согласно профилю PROFIDrive 2.0 и 3.0	16
	3.1.2 Время реакции MICROMASTER4.	19
	3.2 Ацикличная передача параметров.	20
	Управляющее и дополнительное слово.	21
	Механизм PKW для обработки параметров.	23
	Подключение к PROFIBUS-DP.	29
	Установка модуля PROFIBUS-DP.	29
	Подключение шины с помощью RS485.	31
	Максимальная длина линий.	31
	Разъемы для подключения шины.	32
	Конечные устройства на шинах.	33
	Снятие штекеров для подключения шины.	33
	Экранирование линий шины/меры по ЭМС.	34
	Ввод в эксплуатацию модуля PROFIBUS.	35
	Адрес PROFIBUS .	35
	Параметры модуля связи.	37
	Привязка к мастер-системе PROFIBUS-DP.	41
	Общие положения.	





## 1 Описание дополнительного модуля связи MICROMASTER PROFIBUS

Модуль связи PROFIBUS-DP (опция к PROFIBUS) служит для подключения приводов типа MICROMASTER4 к системам автоматизации верхнего уровня.

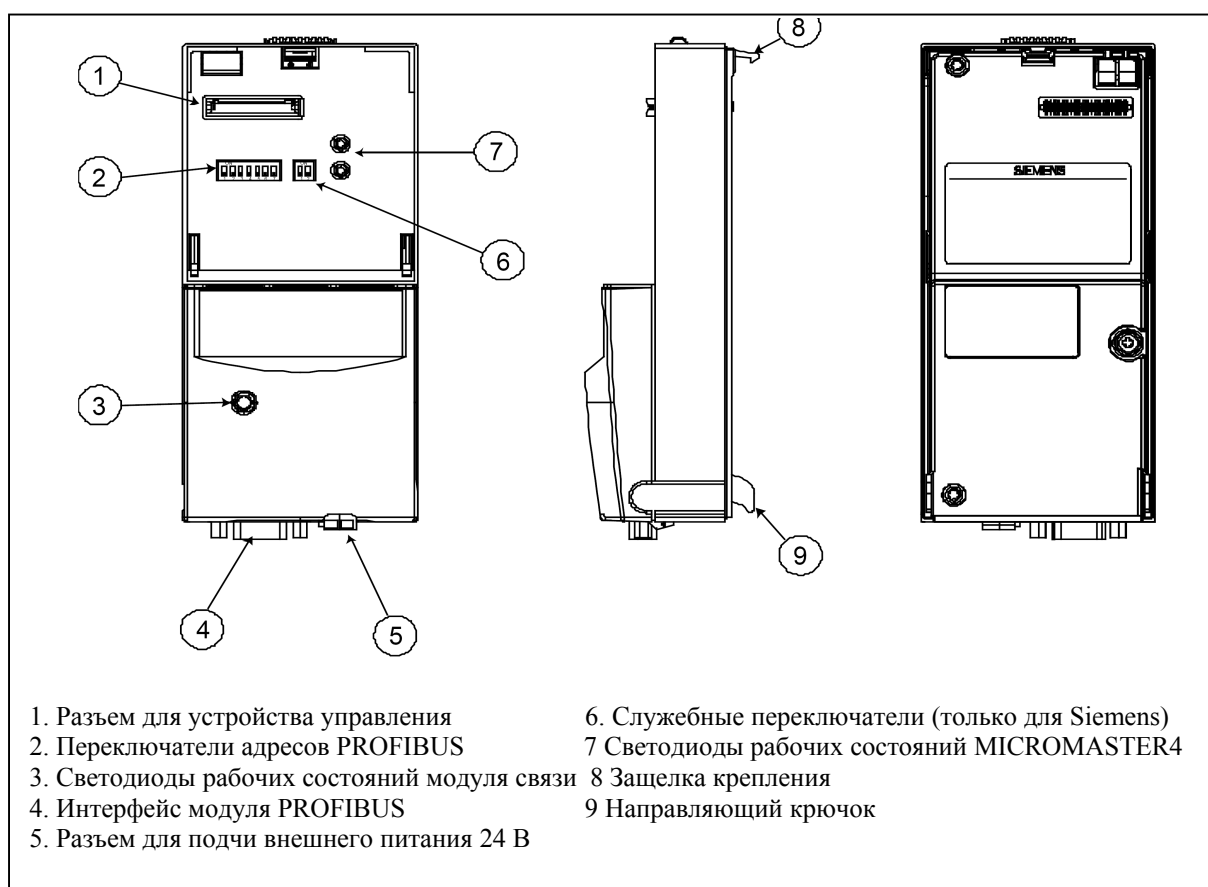


Рис. 1-1 Вид модуля связи

### Технические данные

Для информации о текущем рабочем состоянии блок связи имеет трехцветный светодиодный индикатор (зеленый, оранжевый, красный).

Питание подается через разъем от преобразователя.

Внешнее напряжение 24 В служит для питания дополнительного модуля связи PROFIBUS и электроники преобразователя.

Подключение к системе PROFIBUS производится через 9-полюсный разъем Sub-D по нормам PROFIBUS. Все контакты этого интерфейса RS485 устойчивы к короткому замыканию и имеют развязку потенциалов.

Дополнительный модуль связи PROFIBUS поддерживает скорость передачи от 9,6 кБод до 12 мБод. Подключение LWL (световодов) можно производить через разъемы Optical Link Plugs (OLPs) или модули Optical Link Moduls (OLMs).

### **Функциональность**

- ▶ Циклический обмен данными о процессе (PZD) по версии 2.0 или 3.0 профиля PROFIDrive
- ▶ Обращение к параметрам:  
Циклическое обращение к параметрам (PKW) по версии 2.0 профиля PRORIDrive  
или  
Ациклическое обращение к параметрам (блок данных 47) по версии 3.0 профиля PROFIDrive
- ▶ Ациклическое обращение к параметрам (блок данных 100/блок данных 47) для обмена значениями параметров с CPU SIMATIC S7 (пакет функциональных блоков Drive ES SIMATIC)
- ▶ Ациклическое обращение к параметрам для человеко-машинного интерфейса SIMATIC HMI или SIEMENS Drive IBN-Tool STARTER
- ▶ Поддержка команд управления SYNC и FREEZE для синхронизации обмена данными между мастером и несколькими ведомыми модулями PROFIBUS.
- ▶ Поперечные связи для прямого обмена данными о процессе между ведомыми модулями PROFIBUS (в настоящее время только в сочетании с SIMATIC S7).

## 2 Общие определения, касающиеся PROFIBUS-DP

### Определение

PROFIBUS представляет собой международный, открытый стандарт полевых шин с широким диапазоном применения в автоматизации технологических и производственных процессов. Независимость от производителя и открытость стандарта гарантируются международными нормами EN 50170 или IEC 61158.

PROFIBUS-DP является одним из профилей коммуникации этого стандарта. Он оптимизирован на быструю, критичную по времени передачу данных на полевом уровне при минимальной стоимости подключения.

PROFIBUS-DP может выступать в качестве замены как обычной, параллельной передачи сигналов 24 В в системах автоматизации производства, так и для передачи сигналов в аналоговом виде 4...20 мА в системах автоматизации технологических процессов.

PROFIBUS является многомастерной системой и благодаря этому обеспечивает совместную работу нескольких систем автоматизации, визуализации или инжиниринга с децентрализованными периферийными устройствами на одной шине. PROFIBUS подразделяется на мастеров и ведомые устройства:

- ▶ мастер-аппараты определяют обмен данными на шине и в литературе носят название «активных» абонентов. Мастер может выдавать информацию без внешнего запроса, если он обладает правом обращения к шине (Token). Мастера делятся на 2 класса:
  - ◆ Мастер 1 класса:  
Под этим подразумеваются центральные устройства автоматизации (напр., SIMATIC S5, S7 и SIMADYN D), которые ведут обмен информации с подчиненными (ведомыми) устройствами по заданным циклам.
  - ◆ Мастер 2 класса:  
К аппаратам этого класса относятся программаторы, проектирующие устройства или аппараты обслуживания и наблюдения, которые используются для конфигурирования, ввода в эксплуатацию или для наблюдения за линиями в ходе работы.
- ▶ К ведомым аппаратам относятся полевые устройства, как например, приводы (MICROMASTER4), периферия ввода/вывода и вентили. Они не имеют права обращения к шине, т.е. они могут только квитировать полученные сообщения или выдавать их по запросу одного из мастеров. Ведомые устройства называют также «пассивными» абонентами.

### Техника передачи RS-485

При выборе техники передачи решающее значение имеют такие критерии, как высокая скорость передачи и простая, экономичная установка и подключение. Для этой цели обычно применяется скрученный, экранированный медный 2-х жильный кабель.

Скорость передачи может устанавливаться в диапазоне от 9,6 кбод до 12 мбод. Она выбирается единой для всех аппаратов шины при наладке системы.

### Рекомендации по инсталлированию техники передачи RS-485

Все аппараты подключаются в одной структуре шин (линии). Один сегмент может объединять до 32 абонентов (мастеров или ведомых). В начале и конце каждого сегмента шина завершается активным концевым устройством. Для исправной работы должно обеспечиваться бесперебойное питание обоих концевых устройств. Эти устройства обычно реализуются в аппаратах или в разъемах для подключения шин. При более чем 32 абонентах или при увеличении протяженности сети должны устанавливаться репититоры (усилители) для соединения отдельных сегментов шины.

### Техника передачи LWL (по световодам)

Для использования в среде с высокой степенью помех, для разделения потенциалов или для увеличения дальности действия при высоких скоростях передачи в стандарте PROFIBUS могут использоваться световоды. Предлагаются разные типы волокон, отличающиеся друг от друга дальностью действия, ценой и областью применения. Ниже приведены наиболее распространенные типы световодов.

Тип волокна	Характеристики
Стекловолокно Multimode	Для линий средней длины, дальность действия 2-3 км
Стекловолокно Monomode	Для линий дальней передачи, дальность действия >15 км
Химволокно	Для коротких линий, дальность действия <80 м
Волокно PCS/HCS	Для коротких линий, дальность действия около 500 м

Световодные сегменты шин PROFIBUS могут образовывать лучевые или кольцевые структуры. Имеется также возможность сопряжения техники передачи RS-485 и техники на световодах. Тем самым в любой момент обеспечивается возможность в пределах одной установки переходить с одной техники передачи на другую.

### Технология обращения к шине

PROFIBUS работает по принципу (Token-Passing), т.е. активные устройства (мастера) в логической круговой последовательности получают в определенное время окно на право передачи. В пределах этого временного окна мастер может общаться с другими мастерами или же обмениваться данными с ведомыми устройствами. PROFIBUS-DP использует при этом в первую очередь способ «мастер – ведомый», а обмен данными с приводами типа MICROMASTER4 осуществляется в основном циклически.

## Обмен данными по PROFIBUS-DP

PROFIBUS-DP позволяет вести очень быстрый обмен данными между системами верхнего уровня (напр., SIMATIC, SIMADYN-D, ПК/программаторами) и приводами. Обращение к приводам осуществляется по способу «мастер-ведомый», при этом приводы всегда являются ведомыми. Каждый ведомый имеет свой однозначно идентифицируемый адрес в шине (MAC).

## Нормы, правила и другая информация

Все приводимые здесь нормы и правила можно получить через организацию пользователей PROFIBUS (PNO), [www.profibus.com](http://www.profibus.com).

- ▶ PROFIBUS  
„Technische Kurzbeschreibung“ September 1999 (Краткое техническое описание)  
Заказной № 4.001 (нем.яз.)
- ▶ PROFIBUS Spezifikation (FMS, DP, PA)  
Все нормативные положения, касающиеся спецификации PROFIBUS согласно EN 50170 Vol. 2.0 (Version 1.0)  
Заказной № 0.042 (англ.яз.)
- ▶ PROFIBUS-DP Erweiterungen (расширения)  
содержит в числе прочего ациклические функции коммуникации с PROFIBUS-DP  
„Extensions to EN 50170“  
EN 50170 Vol.2 (version 2.0)  
Заказной № 2.082 (англ.яз.)
- ▶ PROFIBUS Technische Richtlinie (Технические правила)  
„Aufbaurichtlinien für PROFIBUS-DP/FMS“ September 1998  
(Правила построения для PROFIBUS-DP/FMS)  
Заказной № 2.111 (нем.яз.)
- ▶ PROFIBUS Richtlinie (Правила PROFIBUS)  
„Anschlusstechnik für PROFIBUS“ Februar 2000 (Техника подключения)  
Version 1.0  
Заказной № 2.141 (нем.яз.)
- ▶ PROFIBUS Richtlinie (Правила PROFIBUS)  
„Optische Übertragungstechnik für PROFIBUS“ Juli 1999 (Draft)  
(Оптоволоконная техника передачи для PROFIBUS)  
Version 2.0  
Заказной № 2.021 (нем. яз.)
- ▶ PROFIDrive Profil Version 2.0:  
Profil für Drehzahlveränderbare Antriebe“ September 1997 (Профиль для приводов с частотным регулированием)  
PNO-PROFIBUS Profil Заказной № 3.071 (нем.яз.)/3.072 (англ. яз.)
- ▶ PROFIDrive Profil Version 3.0:  
PROFIDrive Profil Antriebstechnik“ September 2000 (Draft)  
PNO-PROFIBUS Profil – заказной № 3.172 (англ. яз.)



### 3 Коммуникация с MICROMASTER4 через PROFIBUS-DP

Ниже приведена обзорная схема функций связи с приводами MICROMASTER4, реализуемых через PROFIBUS-DP :

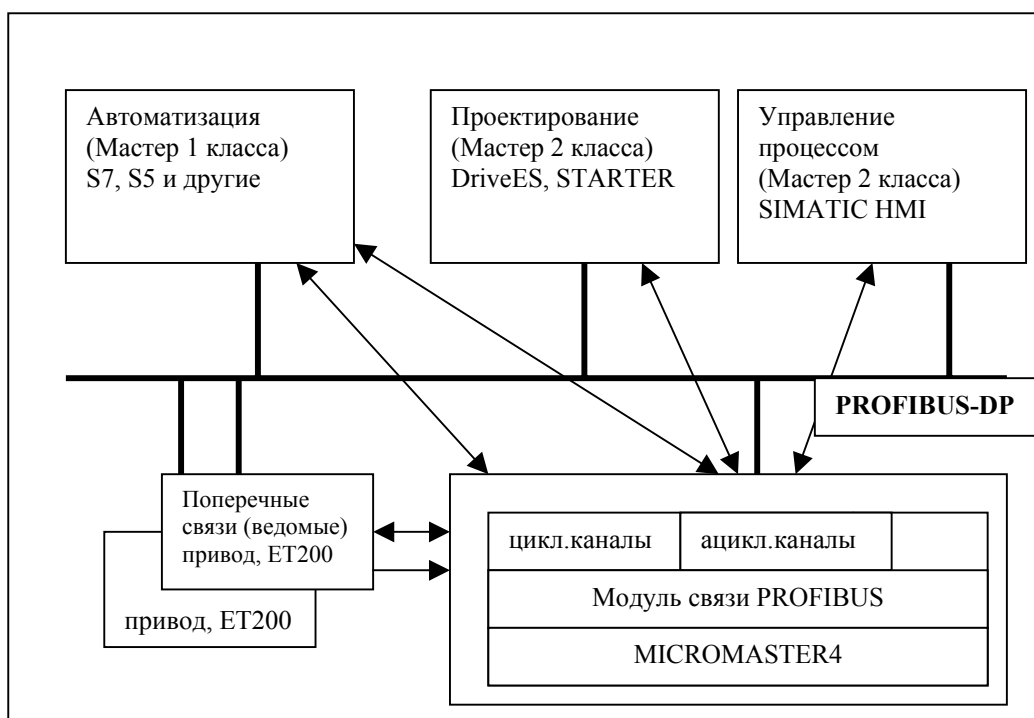


Рис. 3-1 Каналы передачи данных от MICROMASTER4 через PROFIBUS-DP

### 3.1 Цикличные данные преобразователя MICROMASTER4, передаваемые через PROFIBUS-DP

Управление преобразователем MICROMASTER4 осуществляется по циклическому каналу от PROFIBUS-DP. Дополнительно этим путем может производиться обмен параметрами.

Структура рабочих данных для циклического канала определяется во 2-й версии профиля PROFIDrive и обозначается как параметры данных процесса на объекте (PPO). Профиль PROFIDrive задает структуру рабочих данных для приводов, с помощью которой мастер через циклический обмен данными может обращаться к ведомым приводам.

#### 3.1.1 Структура рабочих данных согласно профилю PROFIDrive 2.0 и 3.0

##### Структура рабочих данных согласно PPO

Структура рабочих данных при циклическом обмене подразделяется на две области, которые могут передаваться в любой телеграмме:

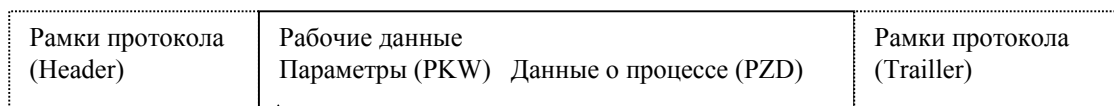
Область данных процесса (PZD), т.е. управляющие слова и уставки, или же информация о состояниях и фактические значения.

Область параметров (PKW) для считывания/записи значений параметров, например, для считывания сбоя, а также для считывания информации о свойствах какого-либо параметра, как например, о минимальных/максимальных границах и т.д.

Каким типом PPO (см. следующую страницу) мастер PROFIBUS-DP будет обращаться к преобразователю задается при наладке системы шин в рамках конфигурации данных для мастера. Выбор соответствующего типа PPO зависит от задач привода в системе автоматизации. Данные о процессе передаются поточно. Привод обрабатывает их по наивысшему приоритету и в кратчайшее время. С помощью данных процесса осуществляется управление приводом в рамках системы автоматизации, напр., включение и отключение, ввод уставок и т.д.

Благодаря области параметров пользователь через систему шин имеет свободный доступ ко всем параметрам, находящимся в преобразователе. Например, он может считывать детальную диагностическую информацию, сообщения о сбоях и т.д.

Таким образом телеграммы циклической передачи данных имеют следующую базовую структуру:



#### PPO

1) PKW: Величина присвоенного параметра

Согласно версии 2.0 профиля PROFIDrive определено пять типов PPO:

- ▶ рабочие данные без области параметров с двумя или шестью словами данных процесса
- ▶ или рабочие данные с областью параметров с двумя, шестью или десятью словами данных процесса



PKW				PZD									
PKE	IND	PWE		PZD1 STW1 ZSW1	PZD2 HSW HIW	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6	PZD7	PZD8	PZD9	PZD10
1. СЛОВО	2. СЛОВО	3. СЛОВО	4. СЛОВО	1. СЛОВО	2. СЛОВО	3. СЛОВО	4. СЛОВО	5. СЛОВО	6. СЛОВО	7. СЛОВО	8. СЛОВО	9. СЛОВО	10. СЛОВО
<b>PPO1</b>													
PPO2													
<b>PPO3</b>													
PPO4													
PPO5													

PKW: величина присвоенного параметра  
 PZD: данные процесса  
 PKE: присвоение параметров .  
 IND: индекс  
 PWE: величина параметра

STW: Управляющее слово 1  
 ZSW: Слово состояния 1  
 HSW: Главная уставка  
 HIW: Главное фактич. значение

Рис. 3-2 Параметры данных процессов на объектах (типы PPO)

**ВНИМАНИЕ!**  
 MICROMATER4 поддерживает только PPO1 и PPO3 (выделено серым цветом)

Разделение рабочих данных на области PKW и PZD обусловлено разной значимостью решаемых задач.

**Область данных параметров (PKW)**

Часть телеграммы, содержащая величины обозначенных параметров, позволяет наблюдать или изменять любые параметры в преобразователе. Необходимые для этого механизмы обозначения запросов и ответов описаны в разделе 3.4 «Механизм PKW»).

Передаваемые данные о процессе обретают эффективность только тогда, когда используемые разряды управляющих слов, уставки, слова состояний и фактические значения упорядочены в преобразователе согласно главе «Линии передачи данных процесса» соответствующего руководства.



### 3.1.2 **Время реакции MICROMASTER4**

Время реакции MICROMASTER4 на область PZD составляет около 20 миллисекунд.

Оно состоит из времени между поступлением уставки на ведомый аппарат децентрализованной периферии и выданным в PROFIBUS-DP актуализированным (опорным) фактическим значением.

Время реакции MICROMASTER4 на изменение параметров (PKW) составляет около 50 миллисекунд.

## 3.2 Ацикличная передача данных

### Расширенные функции PROFIBUS-DP (DPV1)

Расширенные функции PROFIBUS-DP DPV1 определяют в числе прочего ациклический обмен данными, который возможен параллельно с циклическим обменом.

Ациклический обмен данными позволяет:

- ▶ обмениваться большими объемами рабочих параметров до 240 байтов
- ▶ обслуживать одновременный доступ других мастеров PROFIBUS (мастер 2 класса, напр., пуско-наладочные программы)
- ▶ экономить адреса периферии в контроллере SIMATIC и сокращать время цикла шины благодаря смещению области параметров PKW с циклического в ациклический обмен данными

### Реализация расширенных функций PROFIBUS-DP

Разные мастера и, соответственно, разные способы обмена данными представлены в MICROMASTER4 соответствующими каналами:

- ▶ циклическим обменом данными с мастером 1 класса  
Использование DATA-EXCHANGE и типов PPO согласно профилю PROFIDrive-
- ▶ ациклическим обменом данными с аналогичным мастером 1 класса  
Использование функций DPV1 READ и WRITE

Содержание переданного блока данных соответствует при этом структуре области параметров (PKW) согласно спецификации USS (с блоком данных 100)

**или**

построением ациклического канала параметров согласно профилю PROFIBUSDrive, версия 3 (с блоком данных 47).

- ▶ ациклическим обменом данными с пуско-наладочной программой SIEMENS (мастер 2 класса)  
Пуско-наладочная программа (IBN-Tool) может ациклично обращаться к параметрам и данным процесса в преобразователе.
- ▶ ациклическим обменом данными с SIMATIC HMI (второй мастер 2 класса)  
SIMATIC HMI может обращаться к параметрам в преобразователе ациклично.
- ▶ Вместо SIEMENS IBN-Tool или SIMATIC HMI к преобразователю по ациклическому каналу передачи параметров в соответствии с профилем PROFIDrive, версия 3.0 (с блоком данных 47). может обращаться и мастер (2 класса) другого изготовителя

### 3.3 Слова управления и состояния

Слова управления и состояния соответствуют определениям профиля PROFIDrive, версия 2.0 или версия 3.0, для режима «регулирование частоты вращения».

Слово управления (разряды 0-10 согласно профилю PROFIDrive, разряды 11-15 отведены специально для MICROMASTER4)

Таблица 3-1 Структура слова управления

Разряд	Значение	Функция	Примечания
0	1	ВКЛ.	Приводит преобразователь в состояние готовности к работе, направление вращения задается 11 разрядом Останов, обратный ход по рампе разгона, блокировка импульсов при $f < f_{\min}$
	0	ОТКЛ. 1	
1	1	Режим работы	-
	0	ОТКЛ. 2	
2	1	Режим работы	-
	0	ОТКЛ. 3	
3	1	Работу разрешить	Регулирование и импульсы инвертора деблокированы
	0	Работу запретить	Регулирование и импульсы инвертора заблокированы
4	1	Режим работы	-
	0	Блокирование датчика разгона	
5	1	Деблокирование датчика разгона	-
	0	Удержание датчика разгона	
6	1	Деблокирование уставки	Выбранное значение подается на вход датчика разгона. Выбранное значение на входе датчика переходит в 0.
	0	Блокирование уставки	
7	1	Квитирование сбоя	Сбой квитируется по положительному фронту, преобразователь после этого переходит в состояние запрета на включение.
	0	Значения не имеет	
8	1	Толчок вправо	
	0		
9	1	Толчок влево	
	0		
10	1	Действующая уставка	Мастер передает действующую уставку
	0	Уставка недействительна	
11	1	Инвертирование уставки	Двигатель при положительной уставке вращается влево Двигатель при положительной уставке вращается вправо
	0	Уставка не инвертируется	
12	-	-	
13	1	Потенциометр двигателя вверх	
	0		
14	1	Потенциометр двигателя вниз	
	0		
15	-	-	Не используется

#### Предупреждение



Управляющее слово MICROMASTER4 отличается от MICROMASTER3

Слово состояния (разряды 0-10 согласно профилю PROFIDrive, разряды 11-15 специально для MICROMASTER4)

Таблица 3-2 Распределение разрядов в слове состояния

Разряд	Значение	Функция	Примечания
0	1	Готовность к включению	Питание включено, электроника в исходном состоянии, импульсы заперты
	0	Готовность отсутствует	
1	1	Готовность к работе	(см. слово управления, разряд 0) Преобразователь включен (подана команда на ВКЛ.), дефектов нет. При поступлении команды «Работа разрешена» происходит пуск преобразователя.  Причины: нет команды на ВКЛ., неисправность, команды ОТКЛ.2 или ОТКЛ.3, блокировка включения
	0	Готовность отсутствует	
2	1	Работа разрешена	См. 3 разряд слова управления
	0	Работа запрещена	
3	1	Наличие неисправности	См. параметры неисправностей r0947 и т.д. Привод неисправен и поэтому отключен, после устранения неисправности и квитирования действует блокировка включения.
	0	-	
4	1	-	-
	0	Поступила команда ОТКЛ.2	
5	1	-	-
	0	Поступила команда ОТКЛ.3	
6	1	Блокировка включения	Повторное включение только через ОТКЛ.1 и затем ВКЛ.
	0	Блокировка отсутствует	
7	1	Поступило предупреждение	По предупреждениям см. параметры r2110. Привод остается в работе.
	0	-	
8	1	Рассогласование заданных и фактических значений отсутствует	Рассогласование между заданными и фактическими значениями в пределах нормы
	0	Рассогласование есть	
9	1	Требуется управление	Требуется, чтобы мастер взял управление на себя. Мастер не имеет приоритета на управление.
	0	Местное управление	
10	1	f достигнуто	Исходная частота преобразователя больше или равна максимальной частоте
	0	f меньше нормы	
11	1	Предупреждение: предельный ток двигателя	
	0		
12	1	Тормоз двигателя	Сигнал может быть использован для управления тормозом
	0		
13	1	Перегрузка двигателя	Данные двигателя говорят о перегрузке
	0		
14	1	Правый ход	
	0	Левый ход	
15	1	Перегрузка преобразователя	Напр., по току или температуре
	0		

### 3.4 Механизм PKW для обработки параметров

#### Область параметров (PKW)

С помощью механизма PKW Вы можете работать (писать/читать) с параметрами следующим образом:

**Условие:**

Наличие PPO 1-го типа в MICROMASTER4 согласно профилю PROFIDrive, версия 2

или

использование ациклического канала вместе блоком данных 100

Область параметров всегда занимает не менее 4 слов.

1-е слово	Присвоение параметров (PKE)				
№ разряда:	15	12	11	10	0
2-е слово	Индекс параметров (IND)				
№ разряда	15	8	7	0	
	Структура и назначение зависят от способа обмена данными (см. следующие страницы)				
3-е слово	Значение параметра (PWE)				
4-е слово	Значение параметра большое (PWE1)				
	Значение параметра малое (PWE2)				

AK: метка задания или ответа

PNU: номер параметра

Рис. 3-4 Структура области параметров (PKW)

#### Присвоение параметров (PKE), 1-е слово

Идентификатор параметров (PKE) всегда представляет собой 16-разрядное значение.

Разряды (биты) с 0 по 10 содержат номер нужного параметра.

Разряд 11 резервный.

Разряды с 12 по 15 (AK) содержат метки задания или ответа.

Для телеграммы с заданием (мастер→преобразователь) значение метки задания Вы всегда можете взять из таблицы 3-3. Метки заданий с 11 по 14 относятся только к MICROMASTERу и в профиле PROFIDrive не определены.

Для телеграммы с ответом (преобразователь→мастер) значение метки ответа Вы найдете в таблице 3-4. В зависимости от метки задания возможны только определенные метки ответов. Если метка ответа имеет значение 7 (заказ невыполним), тогда во 2-м значении параметра (PWE2) нужно смотреть номер сбой по таблице 3-5.

Таблица 3-3 Метки заданий (мастер→преобразователь)

Метка задания	Функция	Метка ответа	
		положит.	отрицат.
0	Задание отсутствует	0	7/8
1	Запросить величину параметра	1/2	↑
2	Изменить параметр (слово)	1	
3	Изменить параметр (двойное слово)	2	
4	Запросить элемент описания 1	3	
6	Запросить величину параметра (Аггау) 1	4/5	
7	Изменить параметр (Аггау, слово)2	4	
8	Изменить параметр (Аггау, двойное слово)2	5	
9	Запросить число элементов Аггау	6	
11	Изменить параметр (Аггау, двойное слово) и записать в EEPROM 2	5	
12	Изменить параметр (Аггау, слово) и записать в EEPROM 2	4	
13	Изменить параметр (двойное слово) и записать в EEPROM	2	
14	Изменить параметр (слово) и записать в EEPROM	1	7/8

Таблица 3-4 Маркировка ответов (преобразователь→мастер)

Метка ответа	Функция
0	Отсутствие ответа
1	Перенос параметра (слово)
2	Перенос параметра (двойное слово)
3	Перенос элемента описания 1
4	Перенос параметра (Аггау слово)2
5	Перенос параметра (Аггау двойное слово)2
6	Перенос количества элементов Аггау
7	Задание невыполнимо (с № сбоя)
8	Отсутствие приоритета в обслуживании для интерфейса PKW

1 Желаемый элемент описания параметра указан в IND (2-е слово)

2 Желаемый элемент индицируемого параметра указан в IND (2-е слово)



Таблица 3-5 Номера сбоев при ответе «Задание невыполнимо»

№	Значение	
0	Недопустимый номер параметра (PNU)	Параметр отсутствует
1	Параметр не изменяется	Параметр служит для наблюдения
2	Выход за нижний/верхний предел	-
3	Неправильный субиндекс	-
4	Отсутствует Аггау	Обращение к простому параметру с заданием Аггау и субиндексом >0
5	Ошибочный тип данных	Перепутаны слово/двойное слово
6	Установка не разрешена (не сбрасывается)	-
7	Элемент описания не изменяется	Описание в MICROMASTER4 как правило не изменяется
11	Отсутствует приоритет в обслуживании	Задание на изменение при отсутствии приоритета в обслуживании (см. P0927)
12	Отсутствует ключевое слово	-
17	Задание невыполнимо по рабочему состоянию	Состояние преобразователя в данный момент не позволяет выполнить поставленное задание
101	№ параметра в данный момент деактивирован	Зависит от состояния преобразователя
102	Ширина канала очень мала	Ответ не проходит по каналу коммуникации
104	Недопустимое значение параметра	Параметр может иметь только определенные значения
106	Задание не имплементируется	По маркировке задания 5, 10, 15
200/201	Выход за модифицированный нижний/верхний предел	Минимум/максимум в ходе работы может быть еще более ограничен
204	Значение параметра не может быть изменено из-за отсутствия права доступа	-



## Задача субиндекса в IND

### Субиндекс = 0...254

Если в задании субиндекс передан со значениями между 0 и 254, то вместе с индцированным параметров передается нужный индекс этого параметра. Значение отдельного показателя параметра можно посмотреть в списке параметров в инструкции по эксплуатации преобразователя. При обработке описательного элемента передается номер нужного элемента. Значение описательного элемента можно найти во второй версии профиля PROFIDrive.

### Субиндекс = 255

Значение 255 является специфическим для субиндекса Аггау в MICROMASTER4. Если субиндекс Аггау был передан со значением 255, то все показатели указанного параметра передаются одновременно в одном блоке данных. Эта функция имеет смысл только для ациклического обмена данными. Передаваемый блок данных со своей структуре соответствует спецификации USS. Максимальный размер блока данных составляет 206 байтов.

## Задача выбора страницы параметров (PARA PAGE SEL)

Бит для выбора страницы параметров действует следующим образом: Если этот бит равен 1, то передаваемый в задании PKW номер параметра (PNU) получает в MICROMASTER4 Offset 2000 и передается дальше.

Обозначение параметров (согласно списка параметров)	Необходимая адресация параметра через PROFIBUS		
	PNU (десятич.)	PNU (шестнадцат.)	15 бит: PARA PAGE SEL
P0000 – P1999	0 - 1999	0 – 7CF	= 0
P2000 – P3999	0 - 1999	0 – 7 CF	= 1

## Значение параметров (PWE), 3-е и 4-е слово

Значение параметра (PWE) всегда передается как двойное слово (32 бита). В одной телеграмме PPO всегда можно передать только одно значение параметра.

32-разрядное значение параметра состоит из PWE1 (слово верхнего значения, 3-е) и PWE2 (слово нижнего значения, 4-е).

16-разрядное значение передается в PWE2 (слово нижнего значения, 4-е). PWE1 (слово верхнего значения, 3-е) в этом случае мастер PROFIBUS-DP устанавливает на 0.

### Правила обработки заданий и ответов

- ▶ Задание или ответ всегда относятся только к одному параметру.
- ▶ Мастер должен повторять задание до тех пор, пока не будет получен нужный ответ.
- ▶ Мастер распознает ответ на поставленное задание путем:
  - Обработки метки ответа
  - Обработки номера параметра PNU
  - В определенных случаях обработкой индекса параметра IND
  - В определенных случаях обработкой значения параметра PWE.
- ▶ Задание должно полностью передаваться одной телеграммой; разбивать телеграммы на части не разрешается. Это же самое относится и к ответу.
- ▶ В ответных телеграммах, которые содержат значения параметров, привод с каждым повтором ответа посылает текущие значения.
- ▶ Если в цикличном режиме информация от интерфейса PKW не требуется (значение имеют только данные PZD), то задание должно быть сформулировано как «отсутствие задания».

## 4 Подключение к PROFIBUS-DP

### 4.1 Инсталлирование модуля PROFIBUS-DP

---

#### Важное УКАЗАНИЕ

Перед установкой или удалением модуля связи PROFIBUS-DP на MICROMASTER4 преобразователь должен быть отключен (напряжение снято).

---

#### Установка

Вставить оба направляющих крючка в нижней части модуля в преобразователь и защелкнуть верхнюю часть, как показано на рисунке.

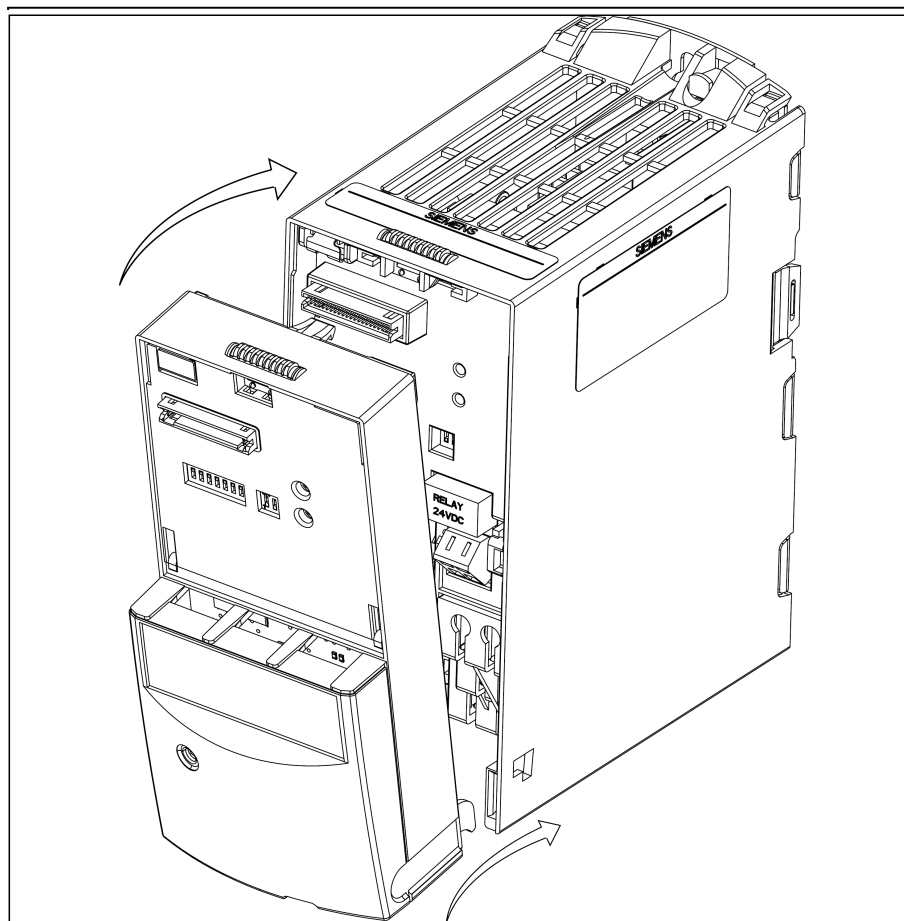


Рис. 4-1 Монтаж модуля связи на преобразователе MICROMASTER4

## Разъем для подключения модуля связи к PROFIBUS

Разъем для подключения к шине PROFIBUS находится в нижней части модуля.

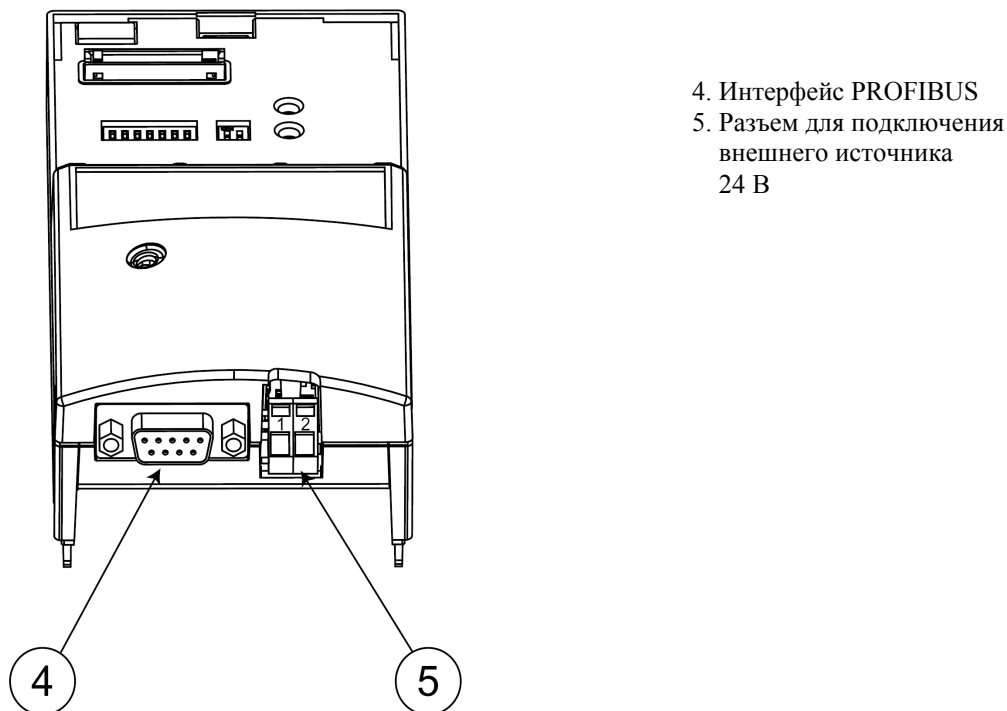


Рис. 4-2 Разъем для подключения модуля связи к PROFIBUS

## Подключение внешнего источника питания 24 В

Обычно модуль связи питается от сети преобразователя. Модуль связи PROFIBUS имеет отдельный разъем для подключения питания 24 В. Тем самым питание блока связи и электроники преобразователя можно сделать независимым от преобразователя (сохраняется возможность связи даже при отключении преобразователя).

Маркировка разъемов:

- ▶ 1 -+24 V
- ▶ 2 – 0 V

## 4.2 Подключение шины с помощью интерфейса RS485



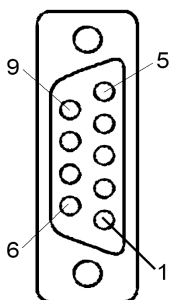
### Предупреждение

Ошибка в обслуживании системы шин может привести к непреднамеренному включению преобразователя. Ввод в эксплуатацию должен производиться только персоналом, имеющим соответствующую квалификацию.

### Распределение контактов в разъеме Sub-D

Дополнительный (опция) блок связи PROFIBUS оснащен 9-полюсным разъемом Sub-D, который предназначен для подключения к системе PROFIBUS. Контакты разъема устойчивы к коротким замыканиям и имеют гальваническую развязку.

Таблица 4-1 Распайка контактов в разъеме Sub-D.



Контакт	Обозначение	Функция	Область
1	SHIELD	Заземление	
2	-	свободен	
3	RxD/TxD-P	Прием/передача данных P(BB)	RS485
4	CNTR-P	Управляющий сигнал	TTL
5	DGND	Опорный потенциал данных в системе PROFIBUS (C/C)	
6	VP	Напряжение питания, плюс	5 В ± 10%
7	-	свободен	
8	RxD/TxD-N	Прием/передача данных N(AA)	RS485
9	-	свободен	

### 4.2.1 Максимальная длина линий

В PROFIBUS-DP наиболее часто используется передача данных через RS485. При этом берется крученный, экранированный медный кабель с одной парой проводов.

Одна ветвь PROFIBUS может иметь до 124 подключенных приборов. К одному сегменту шины можно подключать до 32 приборов в одной линейной структуре. При наличии более чем 32 абонентов необходимо использовать усилители для связи между отдельными сегментами шины.

Максимальная длина проводов зависит от скорости передачи данных в бодах. Указанные в приводимой ниже таблице максимальные длины проводов могут гарантироваться только с кабелями PROFIBUS (например, кабель PROFIBUS фирмы Siemens с заказным номером (MLFB) 6XV1830-0EH10).

Таблица 4-2 Допустимая длина линий в одном сегменте

Скорость передачи (бод)	Макс. длина линий (м)
От 9,6 до 187,5 бод	1000
500 кбод	400
1,5 Мбод	200
От 3 до 12 Мбод	100

Сегмент может быть удлинен за счет использования усилителей RS485.

### Правила прокладки линий

При прокладке шинный кабель не разрешается

- ▶ скручивать
- ▶ вытягивать или
- ▶ сжимать.

Кроме того при прокладке должны учитываться факторы электромагнитной совместимости.

Более подробную информацию Вы можете найти в 3-й главе руководства по MASTERDRIV, издание АЕ, заказной № 6SE7080-0QX50.

#### 4.2.2

#### Разъем для подключения шины

Для подключения кабеля PROFIBUS к модулю связи требуется один из разъемов, указанных в следующей таблице.

Таблица 4-3 Рекомендуемые разъемы для подключения

Заказной №	6GK1500-OFC00	6GK1 500-0EA02
Гнездо для программатора	Нет	нет
Макс. скорость	12 Мбод	12 Мбод
Конечный резистор	Подключается по желанию	Подключается по желанию
Отвод кабеля	180°	180°
Интерфейсы Для абонентов PROFIBUS Для шин PROFIBUS	9-полюсный разъем Sub-D 4 рядных клеммы для проводов до 1,5 мм <sup>2</sup>	9-полюсный разъем Sub-D 4 рядных клеммы для проводов до 1,5 мм <sup>2</sup>
Диаметр подключаемых кабелей PROFIBUS	8 ± 0,5 мм	8 ± 0,5 мм

#### **ВНИМАНИЕ!**

Мы рекомендуем только эти два штекера для всех вариантов преобразователей MICROMASTER4, чтобы избежать трудностей при прокладке кабелей.



### 4.2.2 Конечные устройства шин

Каждый сегмент шины должен оснащаться по обоим концам резисторами в качестве конечных устройств.

Если Вы пользуетесь рекомендуемыми нами разъемами, то конечные устройства можно подключать и отключать с помощью выключателя.

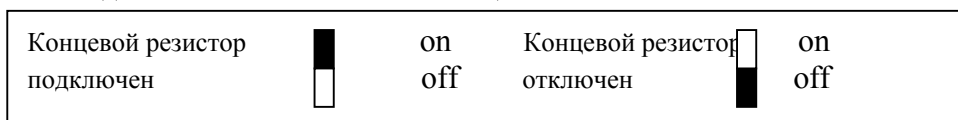


Рис. 4-3 Положение выключателей концевых резисторов

Если используются другие штекеры, то пользователь должен сам обеспечить установку конечных устройств на шинах у первого и последнего абонентов согласно приводимому ниже рисунку.

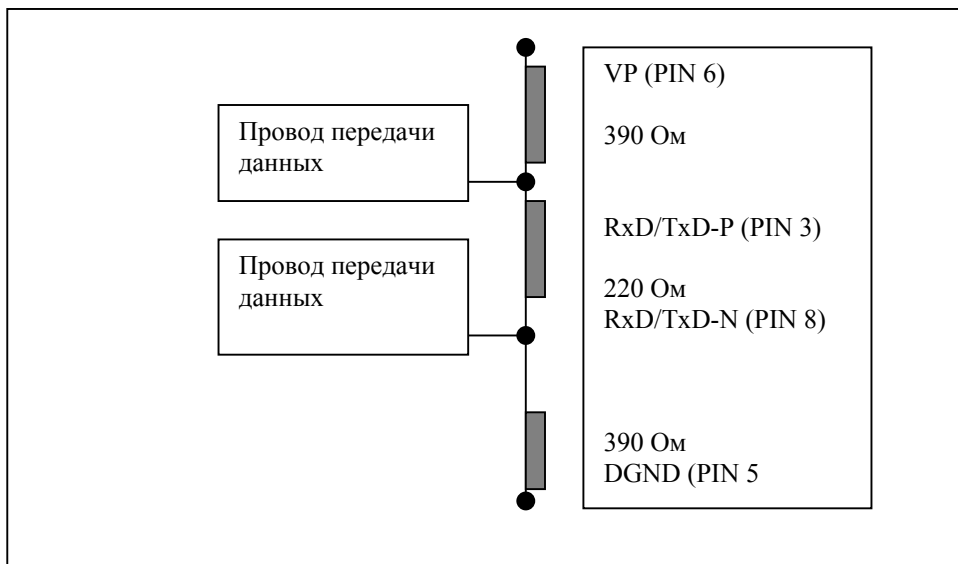


Рис. 4 Конечные устройства шин



#### **ВНИМАНИЕ!**

Сегмент шин на обоих концах должен заканчиваться резисторами. За исключением тех случаев, когда на последний ведомый прибор с разъемом для подключения к шине напряжение не подается. Так как этот разъем питается от станции, то конечное сопротивление смысла не имеет.

Постоянно следите за бесперебойностью энергоснабжения тех постов, к которым подключен концевой резистор.

### 4.2.3 Извлечение штекера из гнезда для подключения шины

Вы можете в любое время, не нарушая обмена данными, извлечь штекер с пропущенным через него шлейфом шинного кабеля из интерфейса PROFIBUS-DP.

#### 4.2.5 Экранирование шинных линий/электромагнитная совместимость

Для обеспечения бесперебойной работы PROFIBUS-DP, особенно при передаче данных по RS485, обязательно должны быть приняты следующие меры:

##### Экранирование

В проводах шин PROFIBUS экран должен быть в разьеме для подключения шин. Дополнительное экранирование происходит за счет хомута на экране провода шины, который должен быть надежно соединен с защитным заземлением. Снимая изоляцию на концах жил, следите за тем, чтобы не повредить медный сердечник. Следите также за тем, чтобы экран каждого провода шины был соединен с заземлением как на вводе в шкаф, так и на корпусе преобразователя.

##### Указания по прокладке кабеля

Шинный кабель внутри должен быть скручен и экранирован и должен прокладываться отдельно от силовых линий на расстоянии не менее 20 см. Оплетка экрана и проложенная иногда под нею фольга на обоих концах кабеля должны быть расправлены и обеспечивать хороший контакт экрана с корпусом преобразователя. То же самое относится и к экрану шинного кабеля, соединяющего PROFIBUS-DP-мастер с преобразователем.

Перекрестные соединения шинных и силовых кабелей прокладываются под углом 90°.

##### Выравнивание потенциалов

Следует избегать разности потенциалов (вызванных, например, разными линиями питания).

- ▶ Рекомендуемые провода для выравнивания потенциалов:
  - медный провод 16 мм<sup>2</sup> для линий длиной до 200 м
  - медный провод 25 мм<sup>2</sup> для линий длиной свыше 200 м
- ▶ Линии для выравнивания потенциалов должны прокладываться так, чтобы между выравнивающими и сигнальными линиями оставалось как можно меньше пространства.
- ▶ Места соединения проводов для выравнивания потенциала с защитными заземляющими проводниками должны иметь хороший поверхностный контакт.

## 5 Ввод в эксплуатацию модуля PROFIBUS-DP

### **ВНИМАНИЕ!**

Перед включением преобразователя с подключенным модулем связи PROFIBUS-DP к модулю необходимо подсоединить или стандартную панель индикации (SDP), базовую панель управления (BOP) или вынесенную панель оператора (AOP).

Монтаж или демонтаж дополнительного модуля связи PROFIBUS можно производить только при отключенном напряжении.

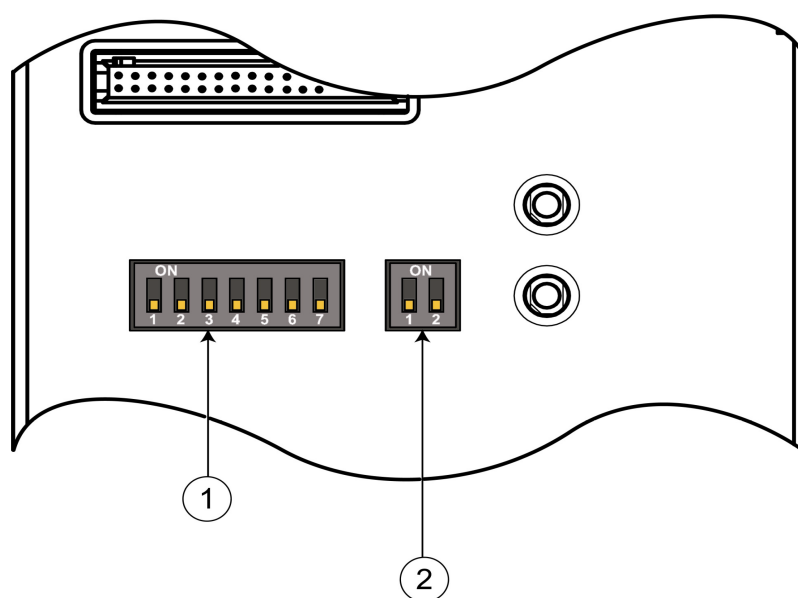
### 5.1 Адрес PROFIBUS

Минимальным условием для ввода в эксплуатацию дополнительного модуля связи PROFIBUS (опция) является написание адреса PROFIBUS:

Установка адреса производится двумя способами:

- ▶ с помощью наборных переключателей DIP на блоке связи или
- ▶ через параметр «P0918».

#### Наборные переключатели DIP



- 1 Наборный переключатель DIP
- 2 Переключатель внутреннего пользования Siemens

Рис 5-1 Наборный переключатель DIP

Наборные переключатели с 1 по 7 позволяют набирать адреса PROFIBUS в диапазоне от 1 до 125 согласно следующей таблице.

Номер переключателя	1	2	3	4	5	6	7
Добавить к адресу	1	2	4	8	16	32	64
1 пример: адрес = 1+2	<b>on</b>	<b>on</b>	off	off	off	off	off
2 пример: адрес = 88 = 8 + 16 + 64	off	off	off	<b>on</b>	<b>on</b>	off	<b>on</b>

Некоторые «адреса» имеют особое значение:

Адрес	Значение
0	Адрес PROFIBUS определяется параметром P0918
1...125	Действительный адрес PROFIBUS
126, 127	Недействительный адрес PROFIBUS

### **Обратите особое ВНИМАНИЕ!**

Набор адресов с помощью переключателя DIP должен производиться в отключенном состоянии преобразователя (без напряжения) на уже смонтированном модуле связи. Изменение положения переключателя воздействует только после нового запуска модуля PROFIBUS. Новый запуск инициируется отключением/включением сети как при питании модуля от преобразователя, так и от отдельного блока питания 24 В.

## 5.2 Параметры модуля связи

Для ввода в эксплуатацию дополнительного блока связи PROFIBUS необходимы следующие параметры:

Параметры	Содержание
P0918	Адрес PROFIBUS
P0719	Приоритетность в управлении данными процесса
P0700	Быстрый выбор источника команд
P1000	Быстрый выбор уставок частоты
r2050	Источник уставок процесса (BICO)
P2051	Фактические значения процесса (BICO)
P2041	Функции модуля связи
P2040	Время отсутствия телеграммы с данными
P0927	Источник изменения для параметров
r2054	Диагностика модуля связи (см. раздел 7.3)

### Параметр «P0918» (адрес PROFIBUS)

Если на переключателях DIP модуля связи набран адрес 0, (состояние модуля при поставке), тогда изменение адреса PROFIBUS производится с помощью параметра «P0918». Действующие значения от 1 до 125 (предварительная настройка 3).

Если на переключателях DIP набран действующий адрес PROFIBUS, то параметр «P0918» изменить невозможно. В этом случае параметр «P0918» показывает набранный адрес PROFIBUS.

Функция «сброс параметров преобразователя на заводскую настройку» сбрасывает также и адрес PROFIBUS на значение 3, если он был установлен через параметр «P0918».

### Параметр «P0719» (Приоритетность в управления данными процесса)

P0719 = 66!

Для простоты применения достаточно загрузить источник уставок параметром P0719 = 66. Тем самым модуль связи PROFIBUS получит 1-е слово управления и главную уставку.

1-е слово состояния и главное фактическое значение выдаются через модуль связи PROFIBUS независимо от параметра P0719.

P0719 имеет приоритет по отношению к параметрам «P0700» и «P1000».

### Параметры «P0700» и «P1000» (быстрый выбор)

Быстрый выбор источника управляющего слова и уставок осуществляется с помощью параметров P0900 (выбор источника команд) и P1000 (выбор уставки частоты).

При использовании техники BICO через «P0700»/»P1000» параметр P0719 должен быть равен 0.

### Параметры „r2050“ и „P2051“ (BICO)

Значительно более гибкой является передача данных процесса с помощью бинекторов и коннекторов (двух- и многоконтактных разъемов), см. описание этих разъемов в основном руководстве.

Детальная передача заданных и фактических величин на дополнительный модуль связи PROFIBUS и от него осуществляется с помощью параметров „r2050“ и «P2051».

Приводимая ниже таблица показывает специальные параметры модуля связи для передачи данных процесса:

Таблица 5-1 Параметры для гибкой передачи данных процесса

Телеграмма :	PZD1 STW/ZSW	PZD2 HSW/HIW	PZD3	PZD4
Параметры сопряжения для уставок мастер→преобразоват.	r2050.00	r2050.01	r2050.02	r2050.03
Параметры сопряжения для факт. величин преобраз.→мастер	P2051.00	P2051.01	P2051.02	P2051.03
<b>PZD</b> Данные процесса <b>STW</b> Слово управления <b>ZSW</b> Слово состояния <b>HSW</b> Главное заданное значение <b>HIW</b> Главное фактическое значение				

#### ВНИМАНИЕ!

Параметр r2050 служит также для контроля за получением модулем связи PROFIBUS заданных значений (уставок).

### Параметр «P2041» (функции модуля связи)

С помощью индицируемых параметров «P2041» можно настраивать некоторые детальные свойства модуля связи PROFIBUS.

Для большинства применений, однако, достаточно настроек, произведенных на заводе (значение = 0). В следующей таблице приведены возможные варианты.

Таблица 5-2 Функции модуля связи

Параметры	Функции	Диапазон значений
P2041.00	Тип PPO задается ведомым: некоторые (редкие) мастера требуют от ведомых задания конфигурации. Это делается с помощью указанных параметров.	0: PPO1 1: PPO1 3: PPO3
P2041.01	Параметры OP в EEPROM: изменения параметров через SIMATIC HMI длительно записываются в EEPROM или кратковременно в RAM.	0: EEPROM (длительно) 1: RAM (кратковременно)
P2041.02	Обрыв обмена данными: реакция модуля связи (в качестве абонента) на отказ мастера.	0 : выдать предупреждение A704 и прервать передачу уставки на преобразователь (в определенных случаях ведек к сбою 70). 1 : только выдать предупреждение A704
P2041.03	Выбор указанной страницы диагностики	0 : стандартная диагностика >0 : специальная диагностика

## Контроль за данными процесса

Для контроля за данными процесса важно иметь два параметра:

- ▶ контроль срабатывания в модуле связи PROFIBUS (стандартная функция ведомого)
- ▶ параметр «P2040»

Контроль срабатывания в модуле связи PROFIBUS обычно всегда активен. Его можно отключить путем конфигурирования мастера PROFIBUS:

---

**ВНИМАНИЕ!**

**Контроль срабатывания не отключать!**

---

## Параметр «P2040», время отсутствия телеграммы

Через параметр «P2040» определяется, будет ли преобразователь контролировать передачу уставок от PROFIBUS.

- ▶ «P2040» = 0 означает отсутствие контроля
- ▶ «P2040» > 0 означает, что значение параметра «P2040» и есть время отсутствия телеграммы в миллисекундах. (По умолчанию параметр имеет значение >0!)

Если за время отсутствия телеграммы модуль связи PROFIBUS не принял никак новых уставок, появляется сообщение о сбое № 70

---

**Обратите особое ВНИМАНИЕ!**

**Отключение по причине сбоя может иметь место только в случае активности обоих видов контроля!**

---

Во время работы модуля связи PROFIBUS параметр «P2040» всегда должен иметь значение >0. Тем самым для включения/отключения контроля за данными процесса достаточно контроля за срабатыванием в PROFIBUS. Время контроля складывается из значения времени контроля срабатывания + величина параметра «P2040».

---

**ВНИМАНИЕ !**

Данные процесса, полное слово управления которых (PZD1) имеет значение 0, модулем связи PROFIBUS в преобразователь не передаются.  
Следствие: появление предупреждения A703 и иногда сбоя 70.

**Параметр «P0927», источник изменения параметров**

С помощью этих параметров определяют, какие параметры и из каких источников могут быть изменены.

Бит 0	PROFIBUS-DP	0 : нет 1 : да
Бит 1	ВОР	0 : нет 1 : да
Бит 2	Монтажный набор ПК преобразователя (USS на интерфейсе ВОР)	0 : нет 1 : да
Бит 3	Локальный интерфейс RS485 (клеммы 14/15 и USS)	0 : нет 1 : да

По умолчанию все биты установлены на 1, т.е. изменять можно параметры от всех источников.



## 6 Связи с мастер-системой PROFIBUS-DP

### 6.1 Общие положения

Ведомые в системе PROFIBUS обладают различными характеристиками. С тем, чтобы все мастер-системы могли корректно общаться с ведомыми с учетом их индивидуальных возможностей, все характерные особенности ведомого обобщены в его файле базовых данных (GSD).

Файл базовых данных аппарата (GSD)

Файл базовых данных для дополнительного модуля связи MICROMASTER4 PROFIBUS (SIEM80B5.GSD) хранится на диске документации к MICROMASTER4, или может быть скачан из Интернета ([www.profibus.com](http://www.profibus.com)).

### 6.2 Работа с SIMATIC S5

MICROMASTER4 работает с SIMATIC S5 как обычный ведомый децентрализованной периферии. В качестве мастера выступает блок IM308C. Для проектирования мастер-поста имеется программа COM PROFIBUS. Вы найдете MICROMASTER4 среди ведомых DP в группе «приводы» – „Antriebe“, „SIMOVERT“.

Более подробная информация относительно проектирования обмена данными между MICROMASTER4 и SIMATIC S5 содержится в описании пакета модуля DVA-S5.

## COM PROFIBUS

Предшествующие версии COM PROFIBUS или актуальная версия COM PROFIBUS V5.1 предназначены для Win 95/98/NT/2000/Millennium.

Заказной № версии V5.1: 6ES5 895-6SE03

Update: ...-0UG4

### Пакет модуля DVA\_S5

Пакет модуля DVA\_S5 (частотно-регулируемые приводы с SIMATIC S5) реализует обмен данными между ведомыми SIMATIC и SIMOVERT согласно 2-й версии профиля PROFIDrive и тем самым упрощает подготовку прикладной программы. В качестве интерфейса данных всегда выступает аналогичный блок данных, независимо от того, на каком CPU S5 отрабатывается программа. Таким образом программисту не нужно знать деталей архитектуры системы SIMATIC S5 и каких-то системных функций.

Пакет модуля DVA\_S5 (версия 3) можно заказать на базе Siemens A&D в г.Фюрте под номером MLFB 6DD1800-0SW0.

## 6.3 Работа с SIMATIC S7

### Интерфейсы PROFIBUS-DP в SIMATIC S7

Применять можно все существующие мастера S7 с CPU со встроенным интерфейсом PROFIBUS-DP, например, CPU315-2DP, CPU413-2DP, CPU414-2DP или CPU416-2DP и т.д. или соответствующие блоки подключения (CPs). Конфигурирование мастер-поста, а также всей сети PROFIBUS осуществляется аппаратным менеджером на языке STEP 7.

### MICROMASTER4 как ведомый PROFIBUS-DP с S7

MICROMASTER4 может быть связан с SIMATIC S7 двумя способами:

- ▶ Как ведомый DP со стандартными функциями
- ▶ Как ведомый DP с расширенными функциями для работы с SIMATIC S7

### MICROMASTER4 как ведомый DP со стандартными функциями

MICROMASTER4 со стандартными функциями в качестве основы имеет файл базовых данных (GSD). Он появляется в каталоге HW STEP 7 непосредственно в папке SIMOVERT.

В последующих версиях STEP 7 файл GSD (SIEM80B5.GSD) для MICROMASTER4 будет интегрирован, а в других – его можно импортировать. Модуль связи на базе GSD может располагать следующими функциями:

- ▶ Использовать 1-й или 3-й типы PPO
- ▶ Использовать 4 PZD для данных процесса
- ▶ Ациклично связываться с наладочной программой SIEMENS IBN-Tool (напр., STARTER) и человеко-машинным интерфейсом SIMATIC HMI.

## MICROMASTER4 как ведомый DP с расширенными функциями

Расширенные функциональные возможности подразумевают:

- ▶ Ациклическую коммуникацию с наладочной программой SIEMENS IBN-Tool (напр., STARTER) и человеко-машинным интерфейсом SIMATIC HMI
- ▶ Свободную конфигурацию данных процесса
- ▶ Использование перекрестной передачи данных

MICROMASTER4 с расширенными функциями имеет в качестве базы дополнительную программу для проектирования специально в S7, именуемую „Slave Objektmanager“ (администратор ведомого). После инсталлирования „Slave Objektmanager“ в STEP 7 MICROMASTER4 появляется как самостоятельная папка в каталоге HW (аппаратного обеспечения) STEP 7 (под папкой SIMOVERT).

„Slave Objektmanager“ заменяет и расширяет функциональные возможности связей со STEP 7, базирующихся на GSD.

Slave Objektmanager входит в состав следующих программных продуктов:

- ▶ „Drive ES Basic V5.1“                   6SW1700-5JA00-1AA0
- ▶ „Drive ES SIMATIC V5.1“           6SW1700-5JC00-1AA0
- ▶ „Drive ES PCS7 V5.1“               6SW1700-5JD00-1AA0

(Для эти продуктов требуется STEP 7, версия 5.1 или PCS7, версия 5.1)

Более подробную информацию по проектированию обмена данными между MICROMASTER4 и SIMATIC S7 Вы можете найти в описании пакета модуля «Drive ES SIMATIC» или взять в режиме „Online“ в администраторе ведомого (Slave Objektmanager“).

### Свободная конфигурация

Проектировать можно до 4-х данных на каждый процесс, отдельно по заданным и отдельно по фактическим величинам. Свободная конфигурация возможна со всеми мастерами DP, которые проектируются на языке STEP 7.

### Использование поперечного обмена данными

При поперечном обмене возможна прямая связь между ведомыми, без обращения к мастеру PROFIBUS-DP.

Обмен данные предполагает наличие мастера PROFIBUS-DP, который поддерживал бы эту функцию. К таковым относятся все CPU S7 со свойством «эквидистантность» (тактовая синхронизация).

Проектирование свободной конфигурации и обмена данными Вы полностью выполняете с помощью администратора ведомого (Slave Objektmanager“) в регистре «конфигурация». В приводе остается лишь правильно выполнить соединение заданных и фактических величин.

### Стандартные блоки для обмена данными с MICROMASTER4

Пакет Drive ES SIMATIC содержит стандартные функциональные блоки, которые осуществляют обмен данными между приводом и SIMATIC 7 по DRIVProfil 2.0 или 3.0, что облегчает написание прикладных программ.

## 6.4 Обмен данными через функцию поперечных связей

Функция «поперечный обмен данными» детально описана в 3-й версии профиля PROFIDrive.

Поперечный обмен обеспечивает прямое общение между ведомыми на PROFIBUS, без обращения к данным в мастере DP. Условием является наличие мастера DP, задающего такт, или CPU S7 со свойством «эквидистантность»!

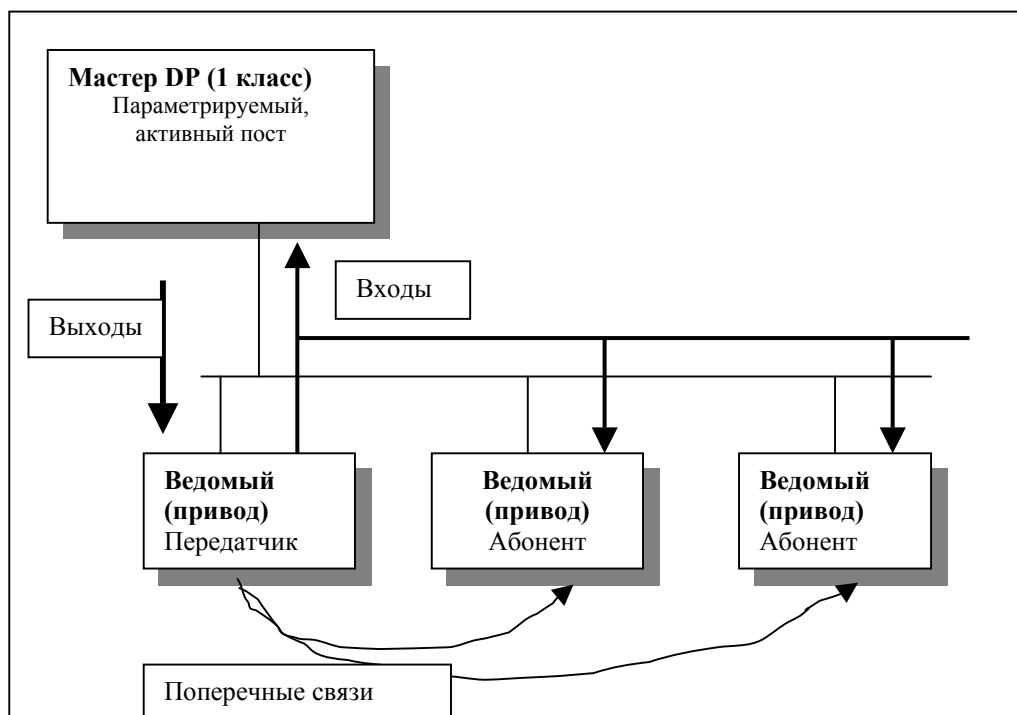


Рис. 6-1 Принцип поперечного обмена данными по шине PROFIBUS DP

Данные генерируются в передатчике (Publisher) и принимаются одним или несколькими абонентами (Subscriber).

### Передатчик

Все данные, поступающие на пригодный для поперечных связей ведомый DP, являются одновременно данными и для поперечного обмена. Они могут быть приняты мастером DP или ведомыми DP. («Входящие данные» в системе PROFIBUS-DP это те данные, которые ведомый передает в направлении мастера).

Отдельного проектирования передатчика поперечных связей не требуется.

### Абоненты

Путем проектирования определяются источники подачи уставок. В качестве источников могут выступать:

- ▶ Данные, исходящие от мастера DP
- ▶ Данные, поступающие на ведомый DP, как передатчик в поперечном обмене (для приводов это будут их фактические величины).

Исходящие и поступающие данные можно произвольно смешивать (пословно). (Исходящими данными в PROFIBUS-DP считаются данные, которые мастер посылает ведомому).

## Логические связи в поперечной передаче данных

С помощью поперечной передачи данных Вы можете организовать связь между ведомыми DP, например, следующим образом:

- ▶ „Prinzip Broadcast“: задание ведущей уставки от одного ведущего привода на все остальные приводы.
- ▶ „Prinzip Peer-to-Peer“: передача уставки от одного привода к следующему.

Такая связь называется также «каналом» или «линком».

## Система множеств с точки зрения ведомых

MICROMASTER4 может максимально принять 4 слова данных (уставок) и передать 4 слова данных (фактических значений).

На одно такое слово данных может приходиться только одна связь «источник – цель», например, уставка 1 поступает от мастера DP, уставка 2 поступает от ведомого с правом перекрестных связей, а не от мастера DP.

### **Количество каналов передачи:**

Один канал „Broadcast“, который может приниматься мастером DP и произвольно большим количеством ведомых, т.е. в MICROMASTER4 максимум 4 слова данных

### **Количество каналов приема:**

Максимально 4, т.е. в системе PROFIBUS может быть 4 уставки от четырех разных источников.

## Предпосылки

- ▶ STEP 7, начиная с версии 5.1 и выше
- ▶ Drive ES SIMATIC V5.1
- ▶ Мастер-система S7 со свойством эквидистантности (тактовой синхронизации)
- ▶ Ведомые DP со способностью к поперечным связям, как партнеры по коммуникации (напр., приводы или модули ET200)

Вы проектируете поперечные связи с помощью OM ведомых в маске «конфигурация». Ход проектирования описан в документации к Drive ES SIMATIC.

### Пример использования поперечных связей

На рисунке ниже показана конфигурация поперечных связей с двумя передатчиками (Publishern) и одним приводом в качестве абонента (Subscriber).

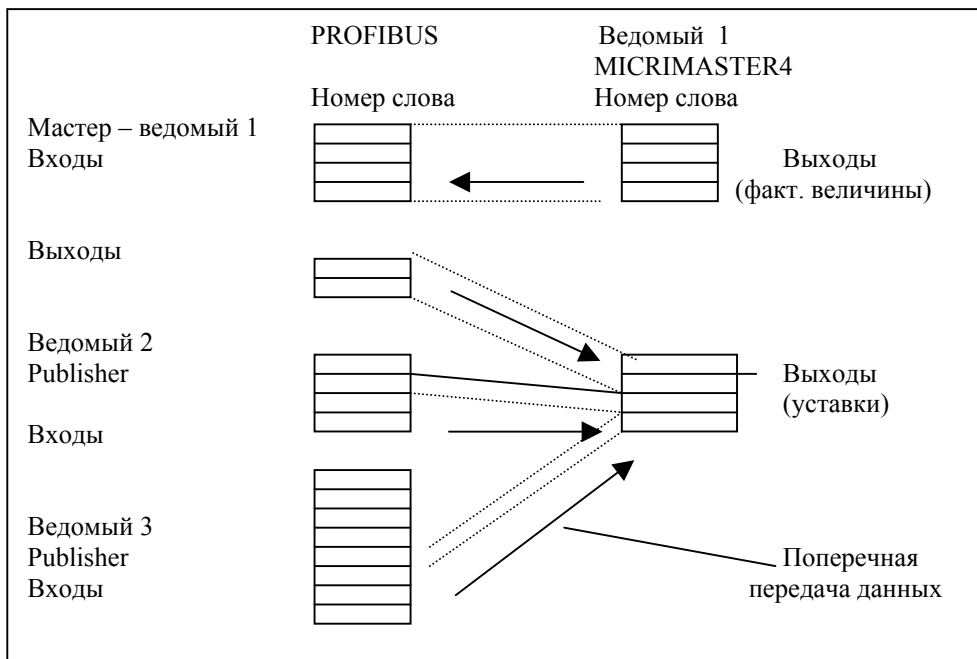


Рис. 6-2 Пример конфигурации с использованием поперечных связей

## 6.5 В&В (обслуживание и визуализация) с помощью SIMATIC HMI

С помощью человека-машинного интерфейса SIMATIC HMI, выступающего в качестве мастера системы PROFIBUS (мастер 2 класса), вы можете напрямую обращаться к преобразователю MICROMASTER4.

MICROMASTER4 ведет себя по отношению к SIMATIC HMI как контроллер SIMATIC S7. Для обращения к параметрам привода служит простое отображение:

- ▶ номер параметра = номеру блока данных
- ▶ субиндекс параметра = офсету блока данных

Использовать можно все панели оператора и текстовые дисплеи, обозначение которых оканчивается на цифру 7.

### ProTool

SIMATIC HMI проектируется с помощью „ProTool“.

При проектировании следует учитывать следующие специфические настройки для приводов.

Управляющие устройства: всегда используется протокол „SIMATIC S7-300/400“

#### Другие параметры:

Поле	Величина
Параметры сети - профиль	DP
Параметры сети – скорость (бод)	(По выбору)
Партнеры по коммуникации - адрес	(адрес привода в системе PROFIBUS)
Партнеры по коммуникации – разъем/ячейка	Don't care, 0

#### Переменные: регистр „Allgemein“ (общие):

Поле	Величина
Наименование	(по выбору)
Управляющее устройство	(по выбору)
Тип	В зависимости от величины адресуемого параметра, напр.,: INT: для I2, O2 DINT: для I4, O4 WORD: для V2, L2 REAL: для NF
Область	DB (блоки данных)
DB (номер блока данных)	Номер параметра 1...3999
DBB, DBW, DBD (офсет блока данных)	Субиндекс 0: для неиндексированного параметра 0 ... 120 для индексированного параметра
Длина	(не активизирована)
Цикл регистрации	(по выбору)
Количество элементов	1
Разряды после запятой	(по выбору)

---

**ВНИМАНИЕ**

- ▶ Вы можете использовать SIMATIC HMI вместе с приводом независимо от имеющейся системы автоматизации.  
Возможна реализация простой связи «от точки к точке» с двумя абонентами.
  - ▶ С приводами можно использовать «переменные» функции HMI. Другие функции не применяются (например, «сообщения» или «рецептура»).
  - ▶ Возможно также обращение к отдельным значениям параметров. Нельзя обращаться к целым Arrays, описаниям или текстам.
  - ▶ Выдача диагноза в SIMATIC HMI ограничена. При нефункционирующих обращениях Вам помогут параметры диагностики блока связи r2054.03 и последующие, см. главу 7 «Диагностика и поиск неисправностей».
-



## 6.6 Работа с мастер-системами других фирм

С мастером другого изготовителя MICROMASTER4 может работать только как обычный ведомый децентрализованной периферии (DP).

Необходимые базовые данные прибора

Базовые данные прибора (GSD-Datei) содержат всю информацию, которая необходима для мастер-системы децентрализованной периферии, чтобы включить MICROMASTER4 в конфигурацию системы PROFIBUS в качестве обычного ведомого.

В зависимости от возможностей мастер-системы другой фирмы по прямой привязке базовых данных файл SIEM80B5.GSD может быть напрямую скопирован в соответствующий подрегистр.

При отсутствии такой возможности необходимая информация делается как производная от файла SIEM80B5.GSD.

### Обмен данными с MICROMASTER4 без стандартных блоков

Если Вы не используете пакет блока Drive ES SIMATIC“, то в прикладной программе необходимо соблюдать свойства системы в отношении связности данных. В частности это означает, что к областям PKW и PZD>2 слов можно обращаться только с помощью системных функций SIMATIC S7 (SFC14 (DPRD\_DAT) и SFC15 (DPWR\_DAT)) или соответствующими средствами. При этом части PKW и PZD должны рассматриваться как две независимых связных области данных.

	<b>PKW</b>	<b>PZD</b>
<b>PPO1</b>	<b>(4 слова)</b>	<b>(2 слова)</b>
<b>PPO3</b>	-	<b>(2 слова)</b>

Расширенные PZD:

	<b>(4 слова)</b>	<b>(4 слова)</b>
		<b>(4 слова)</b>



## 7. Диагностика и поиск неисправностей

Предусмотрено три вида индикации диагностики:

- ▶ светодиоды
- ▶ номера сбоев
- ▶ диагностические параметры

### 7.1 Диагностика с помощью светодиодов

Трехцветный светодиодный индикатор находится на лицевой стороне модуля связи PROFIBUS-DP. Они дают самую быструю справку о состоянии блока. В приводимой ниже таблице даны комментарии к показаниям светодиодов.

Таблица 7-1 Светодиодная индикация модуля связи PROFIBUS-DP

Светодиоды	Диагностическая информация
Не горят	Нет питания
Красный часто мигает	недействительный адрес PROFIBUS на переключателе DIL (126/127 недействительны) или аппаратный сбой или программный сбой
Красный горит постоянно	Запуск и (пока) отсутствие связи с преобразователем или новая конфигурация модулей связи, после изменения одного из параметров модуля Если это состояние становится стационарным, значит неисправность в преобразователе или модуле связи PROFIBUS.
Оранжевый мигает	Связь с преобразователем установлена Нет связи с шиной PROFIBUS, напр., не вставлен штекер или отключен мастер PROFIBUS
Оранжевый горит постоянно	Связь с преобразователем и соединение с PROFIBUS установлены, но нет циклического обмена данными процесса.
Зеленый мигает	Циклический обмен данными процесса идет, но уставки недействительны (управляющее слово = 0), напр., из-за того, что мастер SIMATIC находится в состоянии «Стоп»
Зеленый горит постоянно	Установлен циклический обмен данными процесса

#### **ВНИМАНИЕ !**

Если присутствует мастер 2 класса с ациклической коммуникацией (ПК или HMI), но нет мастера 1 класса с циклическим обменом данными, тогда горит оранжевый светодиод.

## 7.2 Диагностика по номерам тревог (Предупреждения и неисправности)

При появлении предупреждений и сбоев в системе коммуникации PROFIBUS загораются соответствующие номера тревог на преобразователе (BOP/AOP).

### Предупреждения

Номер тревоги	Значение
A700	Причина: Недействительное параметрирование или конфигурирование мастером PROFIBUS: Устранение: Внести корректуру в проектирование PROFIBUS
A702	Причина: Прервана связь с PROFIBUS Устранение: Проверить разъемы, кабели и мастер PROFIBUS
A703	Причина: Мастер PROFIBUS не получает никаких уставок или получает недействительные уставки (управл. слово = 0) Устранение: Проверить уставки от мастера PROFIBUS. Переключить CPU SIMATIC в положение „RUN“
A704	Причина: Как минимум один из запроктированных передатчиков поперечного обмена еще не активен или снова вышел из строя. Устранение: Активизировать передатчик поперечного обмена
A705	Причина: Исчезновение фактических значений преобразователя Устранение: не устраняется (сбой в преобразователе)
A706	Причина: Программный сбой в модуле связи PROFIBUS-DP. Устранение: не устраняется (сбой в модуле связи PROFIBUS-DP, детали смотри в параметрах диагностики).
A710	Причина: Преобразователь констатирует выход из строя соединения с модулем связи PROFIBUS-DP Устранение: не устраняется (или путем замены модуля связи)
A711	Причина: Недействительное значение одного из параметров СВ?? Устранение: Проверить P0918 (адрес PROFIBUS) и P2041 (параметры модулей связи)

### Сбои

Таблица 7-3 Индикация сбоев в преобразователе

Номер тревоги	Значение
A070	Причина: Исчезновение уставок от модуля связи PROFIBUS-DP. Следствие предупреждений A702/A703/A704. Истекло установленное параметром P2040 время отсутствия телеграммы. Устранение: Соединение с параметром связи и обеспечение действующего управляющего слова (см. A702/A703/A704)

## 7.3 Диагностика с помощью диагностических параметров

Детали диагностики индицируются в параметре r2054. Содержание диагностического параметра зависит от выбранной страницы диагноза (см. параметр модуля связи P2041.03).

### 7.3.1 Стандартный диагноз

Таблица 7-4 Стандартные параметры диагностики  
(при P2041.03 = 0!)

Параметр	Значение
r2054.00	Состояние PROFIBUS: 0 : Откл. 1 : Поиск скорости передачи (в бодах) 2 : Скорость найдена (в бодах) 3 : Циклический обмен данными (>100: активна другая страница диагноза)
r2054.01	Запроектирован циклический канал РКW и длина циклично передаваемых заданных и фактических величин рххуу десятичное: р: 1/0, РКW запроектировано или нет хх: длина заданных значений уу: длина фактических значений <b>Пример:</b> 10404: РКW спроектировано, по 4 заданных и фактич. значения 204: РКW не спроектировано, 2 заданных и 4 фактич. значения
r2054.02	Количество ациклических соединений с мастером 2 класса (ПК, панель оператора): 0...2
r2054.03	Номер сбоя последнего ошибочного обращения к параметрам через ациклическое соединение (см. таблицу 7-5)
r2054.04	Номер параметра последнего ошибочного обращения к параметрам
r2054.05	Субиндекс последнего ошибочного обращения к параметрам
r2054.06	Поперечный обмен данными: Активные передатчики и количество запроектированных передатчиков. В десятичном виде 0...11114. 1х= передатчик 1, ..., 1хххх = 4 передатчика активны последний десятичный разряд указывает на кол-во запроектированных передатчиков <b>Пример:</b> 11114 : запроектировано 4 передатчика, все активны 1013: запроектировано три передатчика, активны первый и третий

Ошибочное обращение к параметрам (r2054.04), номера сбоев < 240 соответствуют номерам сбоев PKW:

Таблица 7-5

№	Причина	Устранение (напр., в ProTool)
№ 0...199: обращение к параметрам было преобразовано в задание PKW. Распознавание сбоя в преобразователе. Доп. информация в r2054.05, r2054.06: номер параметра, слово индекса		
0	Номер параметра отсутствует	Проверить номер блока данных
1	Неизменяемое значение параметра	-
2	Выход за миним./макс. пределы	-
3	Субиндекс отсутствует	Проверить офсет блока данных
4	Обращение к отдельному значению с маркировкой Аггау	Установить офсет блока данных = 0
5	Обращение к слову с заданием двойного слова или наоборот	Применить правильный тип данных (напр., INT для слова, DINT для двойного слова)
6	Установка не разрешена (возможен только сброс)	-
7	Неизменяемый элемент описания	-
11	Отсутствие приоритета в обслуживании	-
12	Отсутствие ключевого слова	-
17	Задание невыполнимо из-за рабочего состояния	-
101	Номер параметра в данный момент деактивизирован	-
102	Канал слишком узок	-
104	Недопустимое значение параметра	-
106	Задание не имплементировано	-
200/201	Выход за миним./макс. границы модифицированного значения	Минимум/максимум при дальнейшей работе может быть ограничен
№ 240-249: Формально ошибочное обращение к параметрам. Определение сбоя в модуле связи PROFIBUS-DP. Дополнит. информация в r2054.05, r2054.06: № параметра или № блока данных S7, субиндекс или офсет блока данных S7.		
240	Ошибка в адресе переменных (не дополнит. информация)	Допустимо: область «блок данных»
241	Формально недопустимый № блока данных	Допустимо: 1...31999
242	Формально недопустимый офсет блока данных	Допустимо: 0...116
243	Недопустимый «тип»	Допустимо: CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL
244	Недопустимое «количество элементов» при обращении к значению параметра	Допустимо: эффективно 2 или 4 байта
248	Недопустимое изменение текста/описания	-
249	Несвязность в задании на запись: «тип» и «кол-во элементов» не соответствует «виду данных» и «длине данных»	(Ошибка партнера по коммуникации)
№ 250: Обращение к параметрам было преобразовано в задание PKW. Ответ от преобразователя ошибочен. Обнаружение сбоя в модуле связи PROFIBUS-DP. Дополнительная информация в r2054.05, r2054.06: номер параметра, субиндекс.		
250	Ответ PKW не соответствует заданию	(сбой в преобразователе)
№ 251: обнаружение сбоя в модуле связи PROFIBUS-DP; никакой дополнит. информации		
251	Длина ответа больше размера ответной телеграммы	(сбой у партнера по связи)

### 7.3.2 Специальная диагностика для наладчиков

Независимо от P2041.03 модуль связи PROFIBUS-DP после обнаружения сбоя в программе пытается передать на преобразователь следующий диагноз:

Параметр	Значение
r2054.00	65535: маркировка деталей программного сбоя
r2054.01	Наименование модуля, в котором обнаружен сбой (код ASCII)
...	
r2054.05	
r2054.06	Строка кода, в которой обнаружен сбой
r2054.07	Детали сбоя
r2054.08	





## 8 Приложение

### 8.1 Технические данные

Таблица 8-1 Технические данные

Заказной номер	6SE6400-1PB00-0AA0
Габариты (высота x ширина x глубина)	161 мм x 73 мм x 43,5 мм
Степень загрязнения	2 по МЭК (IEC) 664-1 (DIN VDE 0110/T1), недопустимо запотевание при работе
Механическая прочность	Согласно DIN IEC 68-2-6 (при правильно установленном модуле)
При стационарном использовании	
- отклонение	0,15 мм в диапазоне частот от 10 до 58 Гц
- ускорение	19,6 м/с <sup>2</sup> в диапазоне частот >58 Гц до 500 Гц
При транспортировке	
- отклонение	3,5 мм в диапазоне частот от 5 Гц до 9 Гц
- ускорение	9,8 м/с <sup>2</sup> в диапазоне частот > 9 Гц до 500 Гц
Класс климатической устойчивости	Класс 3К3 согласно DIN IEC 721-3-3 (при работе)
Вид охлаждения	Воздушное самоохлаждение
Допустимая температура окружающей среды или хладагентов	
- при работе	От -10°C до +50°C
- при хранении	От -25°C до +70°C
- при транспортировке	От -25°C до +70°C
Допустимая влажность	Относительная влажность воздуха <= 95% при транспортировке и хранении <= 85% при работе (запотевание недопустимо)
Напряжение питания	6,5 В ±5%, макс. 300 мА, внутреннее от базового прибора или 24 В ±10%, макс. 350 мА от внешнего источника
Выходное напряжение	6 В ± 10%, макс. 100 мА, с гальванической развязкой - для конечного устройства шины последовательного интерфейса или - для питания одного OLP (Optical Link Plug)
Скорость передачи данных	Макс.12 Мбод

### 8.2 Информация по ЭМС

Соблюдены следующие нормы по эмиссии и излучению помех:

- ▶ эмиссия согласно EN55011 1991 Class A
- ▶ излучение помех согласно IEC 801-3 и EN61000-4-3



## 9 Глоссарий

AK	Auftragskennung	маркировка задания
DP	Dezentrale Peripherie	децентрализованная периферия
ES	Engineering System	инжиниринговая система
GSD	Gerätstammdatei	базовые данные прибора
HSW	Hauptsollwert	главное заданное значение
HIW	Hauptistwert	главное фактическое значение
HMI	Human Machine Interface	человеко-машинный интерфейс
LWL	Lichtwellenleiter	световод
OP	Operator Panel	панель оператора
OLP	Optical Link Plug	
OLM	Optical Link Modul	
PNU	Parameternummer	номер параметра
PWE	Parameterwert	значение параметра
PKW	Parametererkennung	маркировка параметра
PZD	Prozessdaten	данные процесса
STW	Steuerwort	управляющее слово
SlaveOM	Slave Objektmanager	администратор ведомого объекта
TD	Text Display	текстовый дисплей
ZSW	Zustandswort	слово состояния

