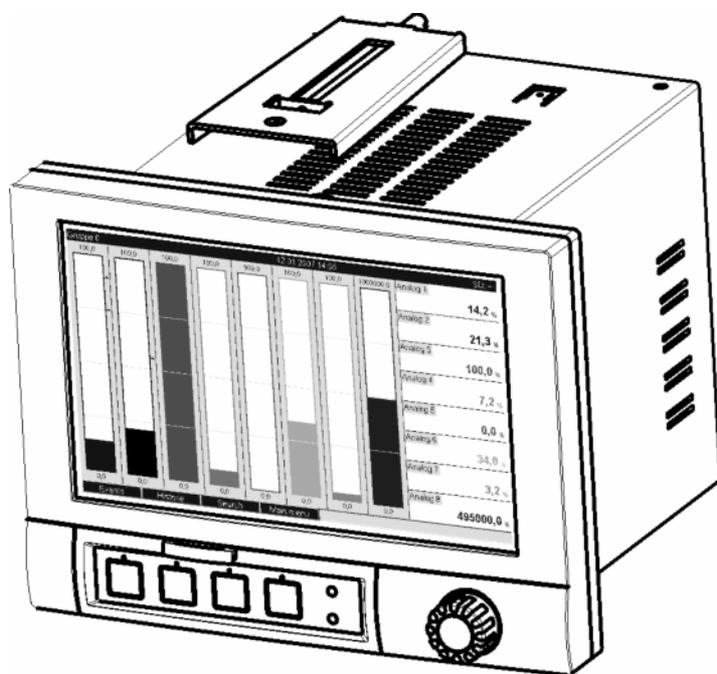


Руководство по эксплуатации. Дополнительные характеристики.

Graphic Data Manager, RSG40 Мемограф М, PROFIBUS DP Slave

Соединение с PROFIBUS DP посредством подключаемого модуля Profibus DP Slave



BA256R/09/c3/06.09
No. 71067352

Software
GMU00xA, V2.00.xx

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Содержание:

1	Общие сведения	3
1.1	Требования	3
1.2	Комплект поставки	3
1.3	Соединение	4
1.3.1	Индикатор режима работы.....	4
1.3.2	Индикатор состояния	4
1.3.3	PROFIBUS разъем (DB9F)	4
1.4	Передаваемые регистры	5
1.5	Функциональное описание.....	6
1.6	Проверка присутствия модуля Profibus	6
2	Передача данных	7
2.1	Общая информация.....	7
2.2	Настройка в меню «Начальные настройки».....	7
2.3	Аналоговые каналы	8
2.4	Математические каналы.....	8
2.5	Цифровые каналы	9
2.6	Структура данных для циклической передачи данных	10
2.6.1	Устройство → Profibus master: передача данных	11
2.6.2	Profibus master → устройство: передача данных	12
2.6.3	Просмотр слотов.....	13
2.6.4	Структура отдельных значений процесса	14
2.6.4.1	Цифровые состояния.....	15
2.7	Ациклическая передача данных	16
2.7.1	Передача текста	16
2.7.2	Пакетная обработка данных.....	16
2.7.2.1	Запуск пакета.....	16
2.7.2.2	Остановка пакета.....	17
2.7.2.3	Установка обозначения пакета	17
2.7.2.4	Установка имени пакета	17
2.7.2.5	Установка номера пакета	17
2.7.2.6	Установка начального значения счетчика	18
2.7.2.7	Получение состояния пакета.....	18
2.7.3	Изменение реле.....	19
2.7.3.1	Изменение реле	19
2.7.3.2	Чтение состояния реле.....	19
2.7.4	Изменение пределов допустимых значений	20
2.7.4.1	Инициализация изменения пределов допустимых значений.....	20
2.7.4.2	Изменение пределов допустимых значений	20
2.7.4.3	Применение пределов допустимых значений	20
3	Соединение с Simatic S7	22
3.1	Обзор сети	22
3.2	Проектирование оборудования.....	22
3.2.1	Установка и подготовка	22
3.2.1.1	GSD-файл.....	22
3.2.2	Проектирование устройства в качестве DP slave.....	23
3.2.3	Передача настроек	24
3.3	Пример программы.....	24
3.4	Ациклический доступ.....	25
3.4.1	Передача текста через Slot 0, Index 0 (см 2.7.1).....	26
3.4.2	Чтение состояния реле через Slot 0, Index 2 (см. 2.7.3).....	28
4	Поиск неисправностей.....	29
5	Список аббревиатур и толкования терминов	29
6	Алфавитный указатель	29

1 Общие сведения

Обратите внимание на следующие пиктограммы:

Примечание:  Рекомендации для безопасного ввода в эксплуатацию

Внимание:  Несоблюдение инструкций может привести к повреждению устройства или его поломке!

1.1 Требования

Модуль Profibus может быть использован только для устройств с прошивкой версии V1.02.00 в сочетании с PC версией программного обеспечения 1.23.1.0 и выше.

1.2 Комплект поставки

Устройство с интегрированным модулем Profibus.

Компакт-диск с содержащимся на нем GSD-файлом.

Компакт-диск с содержащимся на нем руководством по эксплуатации.

1.3 Соединение

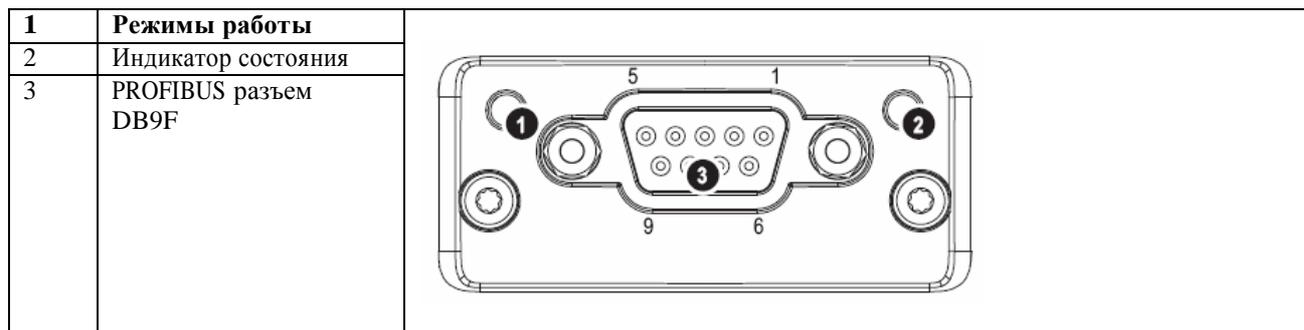


Таблица 1: Внешний вид задней панели PROFIBUS DP

1.3.1 Индикатор режима работы

Режим работы	Описание
Выключено	Не в сети / нет питания
Зеленый	Устройство в сети, идет обмен данными
Мигающий зеленый	Устройство в сети, свободно
Мигающий красный (1 вспышка)	Ошибка определения значений параметров
Мигающий красный (2 вспышки)	Ошибка конфигурации PROFIBUS

Таблица 2: Функциональное описание индикатора режимов работы

1.3.2 Индикатор состояния

Status LED	Описание
Выключено	Нет питания или не инициализирован
Зеленый	Инициализирован без ошибок
Мигающий зеленый	Инициализирован, идет диагностика
Красный	Ошибка

Таблица 3: Функциональное описание индикатора состояния

1.3.3 PROFIBUS разъем (DB9F)

Контакт	Сигнал	Описание
1	-	-
2	-	-
3	B-Line	Положительный RxD/TxD, уровень RS485
4	-	-
5	GND Bus	Земля (изолированная)
6	+5V Bus Output ¹	+5V termination power (изолированная, максимум 10 mA)
7	-	-
8	A-Line	Отрицательный RxD/TxD, уровень RS485
9	-	-
Корпус	Кабельный экран	Внутренне подключено к Anybus protective ground через обмотку кабеля в соответствии со стандартом PROFIBUS.

Таблица 4: Назначение контактов для разъема PROFIBUS

¹ Любой ток от этого вывода будет влиять на общее энергопотребление модуля.

1.4 Передаваемые регистры

Модуль Profibus не имеет каких-либо внутренних резисторов согласованной нагрузки. Тем не менее, 6 контактов снабжены изоляцией до 5V для периферийного согласующего элемента (см. 1.3.3 PROFIBUS разъем (DB9F)).

Согласно рекомендациям в IEC 61158 / EN 50170, для подключения к PROFIBUS следует использовать 9-контактный D-Sub разъем с интегрированной шиной резисторов нагрузки.

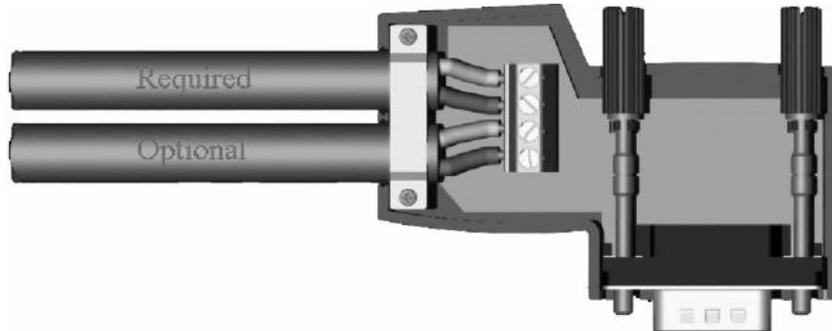


Рисунок 1: Profibus разъем в соответствии с IEC 61158 / EN 50170

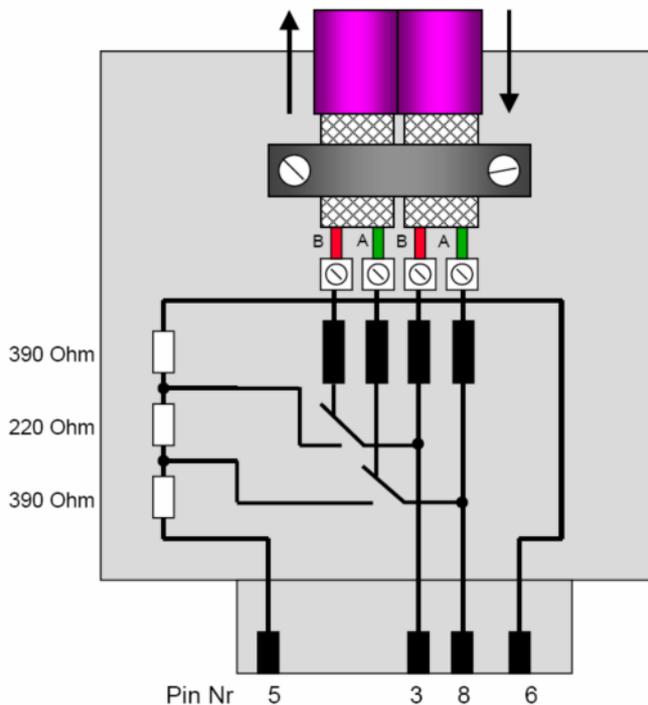


Рисунок 2: Резисторы нагрузки в Profibus разьеме

PROFIBUS-DP контактная группа (в соответствии с рисунком 2):

Pin No.	Сигнал	Значение
Корпус	Экран кабеля	
3	B-Line	RxTx (+)
5	GND Bus	Земля (изолированная)
6	+5V Bus Output	Питание
8	A-Line	RxTx (-)

Таблица 5: Контакты Profibus разъема

1.5 Функциональное описание



Profibus master – ведущая станция (клиент).

Profibus slave – ведомое устройство (сервер).

Модуль Profibus позволяет подсоединить устройство к PROFIBUS DP в режиме DP slave для циклической передачи данных.

Поддерживается скорость передачи данных: 9.6к, 19.2к, 45.45к, 93.75к, 187.5к, 500к, 1.5М, 3М, 6М, 12Мбод.

1.6 Проверка присутствия модуля Profibus

С помощью функции «**Bus interface**» в /Главное меню/Диагностика/Симулирование/Данные прибора/ENP/Оборудование можно проверить, используется ли модуль Profibus. Здесь также указаны версия программного обеспечения и серийный номер.

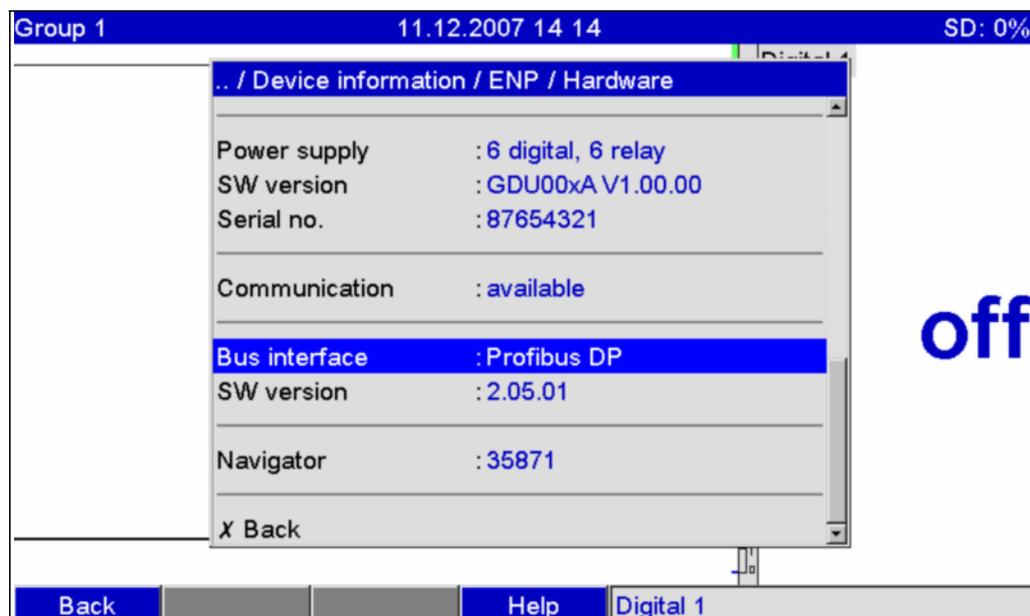


Рисунок 3: Проверка присутствия модуля Profibus

2 Передача данных

2.1 Общая информация

В направлении от **Profibus master** к устройству возможно передавать:

- Аналоговые значение (мгновенные значения);
- Цифровые состояния.

В направлении от устройства к **Modbus master** возможно

передавать:

- Аналоговые значение (мгновенные значения);
- Интегрированные аналоговые значение;
- Математические каналы (результаты: состояния, мгновенные значения, время работы, счетчики);
- Интегрированные математические каналы;
- Цифровые значения;
- Счетчик импульсов (общий счетчик);
- Время работы;
- Время работы с цифрами.

2.2 Настройка в меню «Начальные настройки»



Модуль Profibus необходимо перезапустить в случае изменения настроек устройства, способных повлиять на передачу данных.

Результат: Profibus модуль отключается от DP шины и регистрируется заново через несколько секунд. Это вызывает состояние "невозможно собрать группу" ("assembly rack failure") в PLC-контроллере. На примере Simatic S7, PLC переключается в состояние ОСТАНОВ и должно быть вручную переведено в состояние РАБОТА. Во избежание прерывания необходимо передать "assembly rack failure" OB 86 на PLC, в результате чего PLC не переключится в состояние ОСТАНОВ, красный индикатор будет коротко мигать, и PLC продолжит работать в состоянии РАБОТА.

Адрес slave-устройства можно указать в меню /Начальная настройка/Система/PROFIBUS DP (см. Рисунок 4). Пожалуйста, устанавливайте значение меньше 126. Скорость передачи будет определена автоматически.



Рисунок 4: Ввод адреса slave-устройства



Все аналоговые (40) и цифровые (14) входы доступны и могут быть использованы в качестве входа Profibus DP, даже если они не доступны в качестве подключаемых карт.

2.3 Аналоговые каналы

Profibus master → устройство:

В меню /Начальная установка/Входы/Аналоговые входы/Аналоговый вход X в качестве параметра **Сигнал** устанавливаем **Profibus DP**. Аналоговый канал, настроенный таким образом, может быть использован для циклической передачи данных (модуль x АО-РА), как описано в разделе 2.6.2.

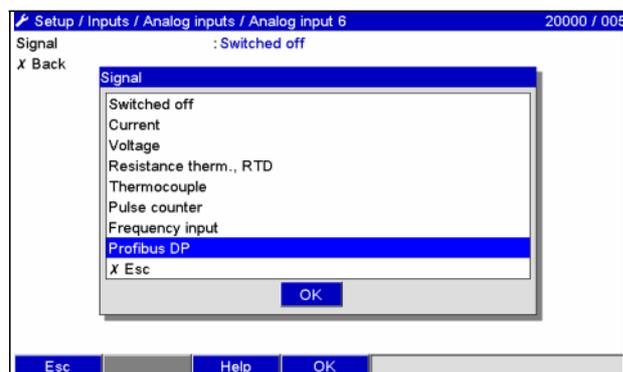


Рисунок 5: Установка аналогового канала для Profibus DP



Рисунок 6: Выбор желаемого канала

Устройство → **Profibus master**:

Для передачи аналогового канала на Profibus master, канал должен быть настроен согласно описания в разделе 2.6.1 (модуль x AI-PA).

2.4 Математические каналы

Устройство → **Profibus master**:

Математические каналы опционально доступны в меню /Начальная установка/ Входы/ Математические. Результаты могут быть переданы на Profibus master, как описано в разделе 2.6.

2.5 Цифровые каналы

Profibus master → устройство:

В меню /Начальная установка/Входы/Цифровые входы/Цифровой вход X в качестве параметра **Функция** устанавливаем **Profibus DP**. Цифровой канал, настроенный таким образом, может быть использован для циклической передачи данных (модуль 8 DO), как описано в разделе 2.6.

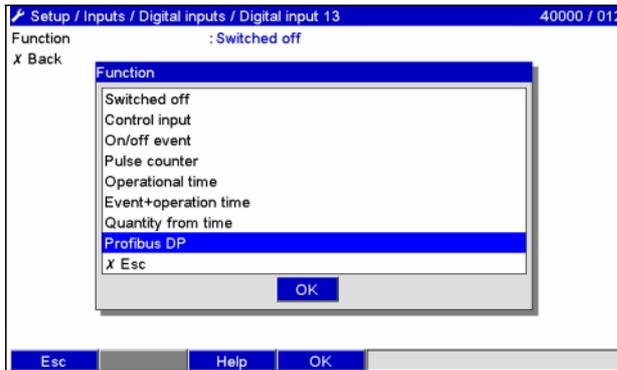


Рисунок 7: Установка цифрового канала для Profibus DP

Цифровое состояние, передаваемое Profibus master, имеет в устройстве тот же функционал, что и цифровые состояния, присутствующие непосредственно на устройстве.

Устройство → **Profibus master: Контроль ввода или события включения/выключения**

Цифровое состояние цифрового канала, настроенного соответствующим образом, может быть использовано для циклической передачи данных (модуль 8 DI), как описано в разделе 2.6.1.

Счетчик импульсов или времени работы

Счетчик и время работы цифрового канала, настроенного соответствующим образом, может быть использовано для циклической передачи данных (модуль x AI-PA), как описано в разделе 2.6.1.

События + время работы

Цифровое состояние и счетчик цифрового канала, настроенного соответствующим образом, может быть использовано для циклической передачи данных (модуль 8 DI и x AI-PA), как описано в разделе 2.6.1

2.6 Структура данных для циклической передачи данных

Структура данных для циклической передачи данных может быть настроена в меню /Начальная установка/Приложение /PROFIBUS DP. Доступно 16 слотов для выбора. Каждый может содержать один модуль.



Рисунок 8: Slot overview

Модули могут быть выбраны в зависимости от объема данных и содержания.

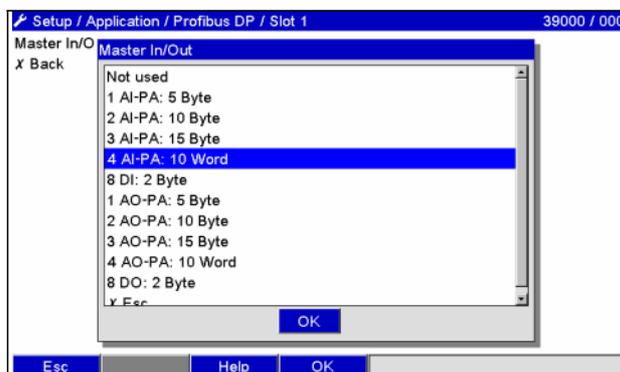


Рисунок 9: Выбор модуля



Имя определяет инструкции ввода/вывода для Profibus master и соответствует имени модуля в GSD-файле.

Описание имен модулей:

- Число определяет количество значений, которое должно быть передано;
- AI/DI: Master In, т.е. устройство → Profibus master;
AO/DO: Master Out, т.е. Profibus master → устройство;
- -PA суффикс обозначает, что структура данных состоит из 4 байт для числа с плавающей точкой (старший значащий бит в начале) и затем 1-ого байта на состояние измеренного значения;
- В конце указывается длина модуля.

Модуль	Использование
AI-PA 5 Byte AI-PA 10 Byte AI-PA 15 Byte AI-PA 10 Word	Аналоговый канал (интегрированное и мгновенное значения), Математический канал (результаты: мгновенные значения, время работы, счетчики) Цифровой канал (контроль ввода, счетчик импульсов, (события +) время работы, величина от времени)
DI 2 Byte	Математический канал (результат: состояние) Цифровой канал (события включения/выключения, события (+ время работы))
AO-PA 5 Byte AO-PA 10 Byte AO-PA 15 Byte AO-PA 10 Word	Аналоговый канал (мгновенное значения)
DO 2 Byte	Цифровой канал (контроль ввода, события включения/выключения, счетчик импульсов, время работы, события + время работы, величина от времени)

Таблица 6: Описание модулей Profibus

2.6.1 Устройство → Profibus master: передача данных

Аналоговый канал, счетчик или время работы

В меню /Начальная установка/Приложение/Profibus DP/Slot x, параметр **Master In/Out** устанавливается в один из модулей **AI-PA**, например **4 AI-PA**.

Once the byte address has been selected within the module, the desired analog channel is selected. If integration is activated in the analog input, the user can choose between the instantaneous value and the counter (integration).

При выборе адресов байт для модуля можно указать необходимый канал. Если интегрирование доступно для аналогового входа, пользователь может выбрать между мгновенным значением и счетчиком (интегрированным значением).

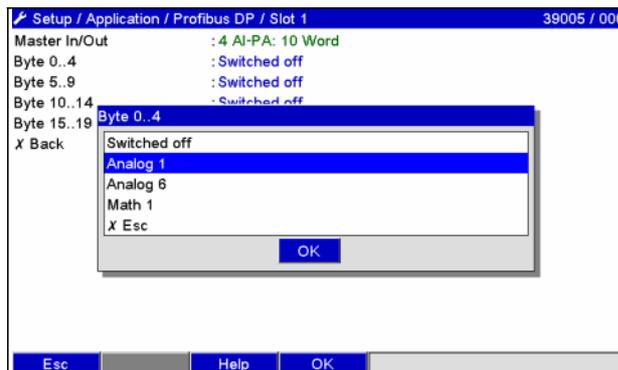


Рисунок 10: Выбор необходимого канала, устройство → Profibus master

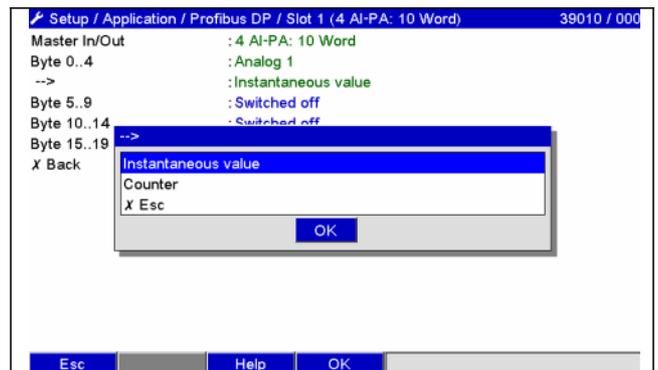


Рисунок 11: Канал выбран, устройство → Profibus master

Цифровой канал

В меню /Начальная установка/Приложение/Profibus DP/Slot x, параметр **Master In/Out** устанавливается в модуль **8 DI**.

При выборе адресов бит для модуля можно указать необходимый цифровой канал.

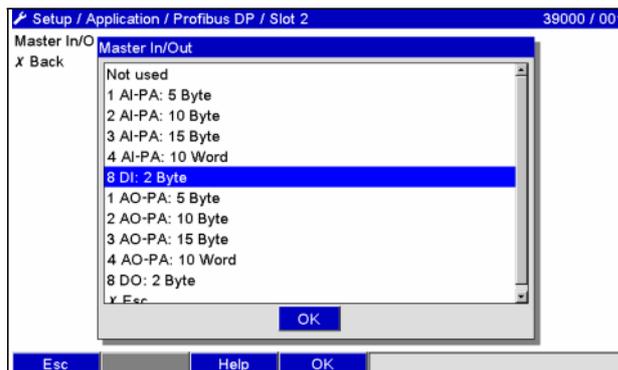


Рисунок 12: Выбор необходимого модуля, устройство → Profibus master



Рисунок 13: Выбор цифрового канала, устройство → Profibus master

2.6.2 Profibus master → устройство: передача данных

Аналоговый канал

В меню /Начальная установка/Приложение/Profibus DP/Slot x, параметр **Master In/Out** устанавливается в один из модулей **AI-PA**, например **4 AI-PA**.

При выборе адресов байт для модуля можно указать необходимый канал. Далее указывается тип данных (мгновенное значение или счетчик (интегрированное значение)).



Доступны только аналоговые каналы, которые были выбраны для работы с Profibus DP (см. раздел 2.3).

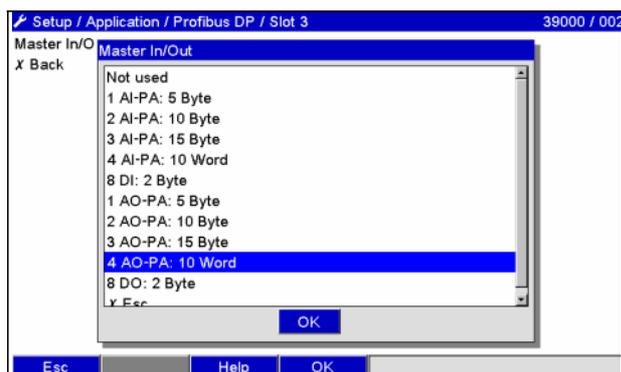


Рисунок 14: Выбор необходимого модуля, Profibus master → устройство

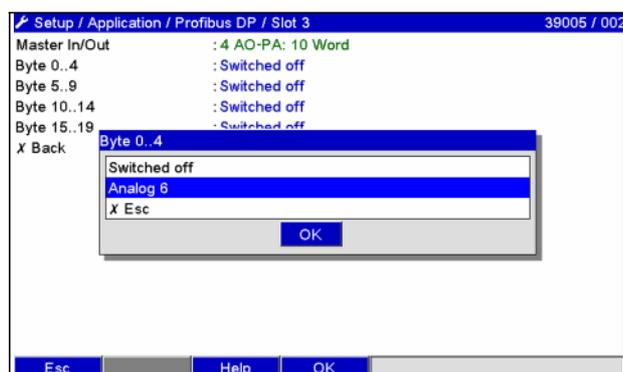


Рисунок 15: Выбор аналогового канала, Profibus master → устройство

Цифровой канал

В меню /Начальная установка/Приложение/Profibus DP/Slot x, параметр **Master In/Out** устанавливается в модуль **8 DO**.

При выборе адресов бит для модуля можно указать необходимый канал.



Доступны только цифровые каналы, которые были выбраны для работы с Profibus DP (см. раздел 2.5).

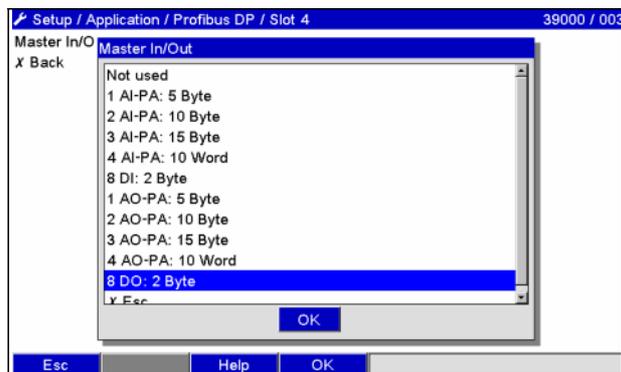


Рисунок 16: Выбор необходимого модуля Profibus master → устройство



Рисунок 17: Выбор цифрового канала, Profibus master → устройство

2.6.3 Просмотр слотов

Для проверки вместе с именами модулей отображается информация о том, как они были настроены на Profibus master.

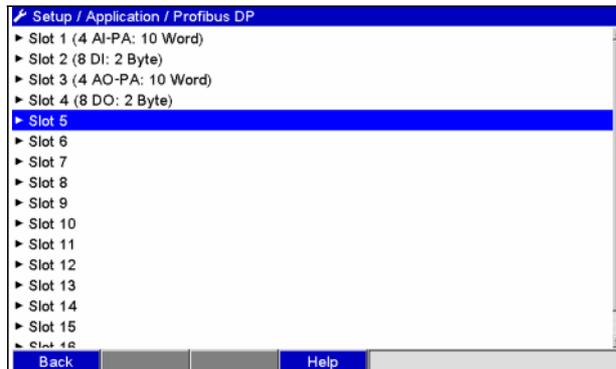


Рисунок 18: Просмотр слотов после внесения изменений



Пустые слоты игнорируются и не генерируют конфигурационных байт.

Просмотр можно вызвать через веб-браузер (Ethernet опционально). URL: <http://192.168.100.7/fieldbus>

Profibus DPV1 V2.05.01 A0090B31 DeviceAddress: 5		
Slot 1	4 AI-PA: 10 Word	CFG: D9h (217d)
Byte 0..5	Analog input 4 (Analog 4)	
Byte 5..10	Analog input 4 (Analog 4)	(Counter)
Byte 10..15	Analog input 5 (Analog 5)	
Byte 15..20	Analog input 5 (Analog 5)	(Counter)
Slot 2	8 DI: 2 Byte	CFG: 91h (145d)
Bit 0.0	Digital input 1 (Digital 1)	(State)
Bit 0.1	Digital input 2 (Digital 2)	(State)
Bit 0.2	Digital input 3 (Digital 3)	(State)
Bit 0.3	Digital input 4 (Digital 4)	(State)
Bit 0.4	Digital input 5 (Digital 5)	
Bit 0.5	Digital input 6 (Digital 6)	
Bit 0.6	Switched off	
Bit 0.7	Switched off	
Slot 3	4 AO-PA: 10 Word	CFG: E9h (233d)
Byte 0..5	Analog input 9 (Analog 9)	
Byte 5..10	Analog input 10 (Analog 10)	
Byte 10..15	Analog input 11 (Analog 11)	
Byte 15..20	Analog input 12 (Analog 12)	
Slot 4	8 DO: 2 Byte	CFG: A1h (161d)
Bit 0.0	Digital input 7 (Digital 7)	(State)
Bit 0.1	Switched off	
Bit 0.2	Switched off	
Bit 0.3	Switched off	
Bit 0.4	Switched off	
Bit 0.5	Switched off	
Bit 0.6	Switched off	
Bit 0.7	Switched off	

Рисунок 19: Веб-страница с просмотром слотов

2.6.4 Структура отдельных значений процесса

Устройство → Profibus master:

Значения	Описание	Байты
Аналоговые значения 1-20	32-х битное число с плавающей точкой (IEEE-754) + состояние	5
Аналоговые значения 1-40, интегрированные	32-х битное число с плавающей точкой (IEEE-754) + состояние	5
Математические каналы 1-8, результаты мгновенных значений, счетчики, время работы	32-х битное число с плавающей точкой (IEEE-754) + состояние	5
Математические каналы 1-8, интегрированные	32-х битное число с плавающей точкой (IEEE-754) + состояние	5
Цифровой счетчик импульсов	32-х битное число с плавающей точкой (IEEE-754) + состояние	5
Цифровое время работы	32-х битное число с плавающей точкой (IEEE-754) + состояние	5
Цифровое состояние	8 бит + состояние	2
Математический канал Состояние результата	8 бит + состояние	2

Таблица 7: Структура отдельных значений процесса, устройство → Profibus master

Profibus master → устройство:

Значения	Описание	Байты
Аналоговые значения 1-40	32-х битное число с плавающей точкой (IEEE-754) + состояние	5
Цифровое состояние	8 бит + состояние	2

Таблица 8: Структура измеренных значений, Profibus master → устройство

32-х битное число с плавающей точкой (IEEE-754)

Octet	8	7	6	5	4	3	2	1
0	Sign	(E) 2^7	(E) 2^6					(E) 2^1
1	(E) 2^0	(M) 2^{-1}	(M) 2^{-2}					(M) 2^{-7}
2	(M) 2^{-8}							(M) 2^{-15}
3	(M) 2^{-16}							(M) 2^{-23}

Sign = 0: Положительное значение

Sign = 1: Отрицательное значение

$$Num = -1^{VZ} \cdot (1+M) \cdot 2^{E-127}$$

E = экспонента, M = мантисса

Пример:

$$\begin{aligned}
 40 \text{ F0 } 00 \text{ 00 h} &= 0100 \text{ 0000 } 1111 \text{ 0000 } 0000 \text{ 0000 } 0000 \text{ 0000 b} \\
 \text{Значение} &= -1^0 \cdot 2^{129-127} \cdot (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3}) \\
 &= 1 \cdot 2^2 \cdot (1 + 0,5 + 0,25 + 0,125) \\
 &= 1 \cdot 4 \cdot 1,875 = 7,5
 \end{aligned}$$

Byte	0	1	2	3	4
	40	F0	0C	0C	8C

Floatingpoint
Status

Состояние числа с плавающей точкой**Устройство → Profibus master**

10H = цепь разомкнута, значение не используется
 8xH = значение ОК
 x.bit 0: нижний предел или уменьшение градиента
 x.bit 1: верхний предел или увеличение градиента
 x.bit 2: ниже диапазона
 x.bit 3: выше диапазона

Иначе = значение не ОК

Profibus master → устройство

80H: значение ОК
 Не 80H: значение не используется (цепь разомкнута)

2.6.4.1 Цифровые состояния

Цифровое состояние описывается 2-мя битами в 2-х байтах.

Байт 0 бит x = 0: Состояние "Low"
 = 1: Состояние "High"
 Байт 1 бит x = 0: Не наследует
 = 1: Наследует

Пример:

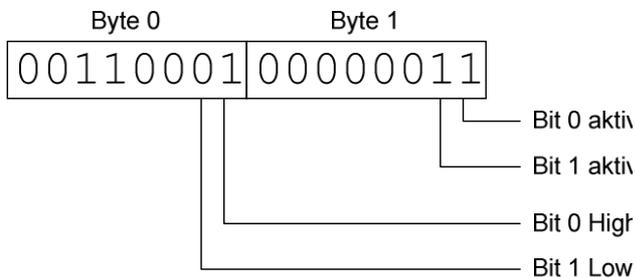


Рисунок 20: Структура 2 байт, описывающая цифровое состояние

Здесь только биты 0 и 1 (1-й байт) имеют значение.
 Состояния для них: бит 0 = high и бит 1 = low (байт 0).

2.7 Ациклическая передача данных

2.7.1 Передача текста



С версии прошивки V1.02.00

Тексты могут сохраняться в журнале событий или журнале регистрации изменений. Максимальная длина 40 цифр. Если текст имеет длину более 40 цифр, он будет обрезан при хранении. Текст должен записываться в **slot 0, index 0** (см. раздел 3.4 Ациклический доступ).

Event log / Audit Trail		14.01.2008 09 02
	ABCDE: Fieldbus (Remote)	14.01.2008 09:02:23
	SD card detected.	14.01.2008 09:02:09

Рисунок 21: Ввод текста в журнал событий или журнал регистрации изменений

2.7.2 Пакетная обработка данных



Прошивка V2.00.00 или выше

Пакет можно запустить и остановить. Имя пакета, его обозначение, номер и начальное значение счетчика могут быть настроены с целью дальнейшей остановки пакета. Текстовые значения (ASCII) могут содержать максимум 30 символов. Если текст длиннее 30 символов, он будет обрезан при хранении.

Функции и параметры должны быть записаны через **Slot 0, Index 1** (см. п.3.4 Ациклический доступ).

Функция	Описание	Данные
0x01	Начало пакета	Пакет (от 1 до 4), идентификатор (ID), имя
0x02	Конец пакета	Пакет (от 1 до 4), идентификатор (ID), имя
0x03	Обозначение пакета	Пакет (от 1 до 4), текст (максимум 30 символов)
0x04	Название пакета	Пакет (от 1 до 4), текст (максимум 30 символов)
0x05	Номер пакета	Пакет (от 1 до 4), текст (максимум 30 символов)
0x06	Начальное значение	Пакет (от 1 до 4), текст (максимум 12 символов)

2.7.2.1 Запуск пакета

Если административная функция включена, идентификатор (максимум 8 символов) и имя (максимум 20 символов) должны быть переданы через разделитель ‘;’.

Пример: Запуск пакета номер 2

Byte	0	1
	Func	no.
	1	2

Запись "Пакет 2 запущен" сохранится в списке событий. Это сообщение также появится на экране на несколько секунд.

2.7.2.2 Остановка пакета

Если административная функция включена, идентификатор (максимум 8 символов) и имя (максимум 20 символов) должны быть переданы через разделитель ';':

Пример: Остановка пакета 2, функция администрирования включена (ID:"IDSPS", имя "RemoteX")

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Func	no.	49	44	53	50	53	3B	52	65	6D	6F	74	65	58	
	2	2	'I'	'D'	'S'	'P'	'S'	;	'R'	'e'	'm'	'o'	't'	'e'	'X'

Запись "Пакет 2 остановлен" и "Remote (IDSPS)" сохранятся в списке событий. Это сообщение также появится на экране на несколько секунд.

2.7.2.3 Установка обозначения пакета

Может быть задано только до запуска пакета. Устанавливать не обязательно, если этого не требуют настройки устройства (прямой доступ 16070).

Пример: Обозначение "Identifier" для пакета номер 2

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Func	no.	49	64	65	6E	74	69	66	69	65	72	
	3	2	'I'	'd'	'e'	'n'	't'	'i'	't'	'i'	'e'	'r'

2.7.2.4 Установка имени пакета

Может быть задано только до запуска пакета. Устанавливать не обязательно, если этого не требуют настройки устройства (прямой доступ 16071).

Пример: Имя "Name" для пакета 2

Byte	0	1	2	3	4	5
Func	no.	4E	61	6D	65	
	4	2	'N'	'a'	'm'	'e'

2.7.2.5 Установка номера пакета

Может быть задано только до запуска пакета. Устанавливать не обязательно, если этого не требуют настройки устройства (прямой доступ 16072).

Пример: Номер "Num" для пакета 2

Byte	0	1	2	3	4
Func	no.	4E	75	6D	
	5	2	'N'	'u'	'm'

2.7.2.6 Установка начального значения счетчика

Может быть задано только до запуска пакета. Устанавливать не обязательно, если этого не требуют настройки устройства (прямой доступ 16073).

- Максимальное количество символов - 12 (включая '.');
- Допускается показательная функция, например "1.23E-2";
- Допускаются только положительные значения.

Пример: Начальное значение счетчика 12.345 для пакета 2

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
	Func	но.	31	32	2E	33	34	35
	6	2	'1'	'2'	'.'	'3'	'4'	'5'

2.7.2.7 Получение состояния пакета

Может быть использовано для получения состояния любого пакета и последнего состояния подключения. 5 байт должны быть прочитаны из **Slot 0, Index 1**.

Пример: Пакет 2 запущен, состояние подключения "ОК"

Byte	0	1	2	3	4	5
		Comm. Status	Status batch 1	Status batch 2	Status batch 3	Status batch 4
	0	0	0	1	0	0

Если, например, номер пакета указан после запуска пакета, то в байте 1 будет указано значение 0x03.

Состояния подключения:

- 0: ОК;
- 1: Не все необходимые данные были заполнены (обязательные записи);
- 2: Пользователь не вошел в систему;
- 3: Пакет уже запущен;
- 4: Пакет не настроен;
- 5: Пакет находится под управляющим вводом;
- 7: Активна автоматическая нумерация пакетов;
- 9: Ошибка, текст содержит символы, которые не возможно отобразить, текст слишком длинный, не верный номер пакета или функции.

2.7.3 Изменение реле



Прошивка V2.00.00 или выше

Если в настройках реле устройства установлена опция «Дистанционно», реле имеет возможность переключения. Параметры необходимо задавать через **Slot 0, Index 2** (см. п. 3.4 Ациклический доступ).

2.7.3.1 Изменение реле

Пример: Перевод реле 6 в состояние «Включено»:

Byte	0	1
	RelNo	Status
	6	1

2.7.3.2 Чтение состояния реле

Чтение состояния каждого реле. Бит 0 соответствует реле 1.

2 байта должны быть прочитаны из **Slot 0, Index 2**.

Пример: Реле 1 и реле 6 в состоянии «Включено»

Byte	0	1
	Relays 12-9 (hex)	Relays 1-8 (hex)
	0	0x21

2.7.4 Изменение пределов допустимых значений



Прошивка V2.00.00 или выше

Пределы допустимых значений можно изменять. Для задания функций и параметров следует использовать **Slot 0, Index 3** (см. п. 3.4 Ациклический доступ).

Функция	Описание	Данные
0x01	Инициализация	
0x02	Применение пределов допустимых значений	
0x03	Изменение пределов допустимых значений	Номер изменяемого предела, Новое значение предела [;dt]

Для изменения пределов допустимых значений необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Инициализация
2. Изменение пределов допустимых значений
3. Применение пределов допустимых значений

В версии прошивки младше V2.00.04

Последующая инициализация не может быть выполнена до применения пределов допустимых значений.

В версии прошивки старше V2.00.04

Все изменения с момента последней инициализации могут быть отменены последующей инициализацией.

2.7.4.1 Инициализация изменения пределов допустимых значений

Подготовка устройства для изменения пределов допустимых значений.

Byte	0	1
	Func	Fill byte
	1	2A

2.7.4.2 Изменение пределов допустимых значений

Значение пределов будут изменены на устройстве, но не будут применены.

Пример: Изменения предела допустимого значения 1 (верхний предел для аналогового входа) на 90.5

Byte	0	1	2	3	4	5
	Func	Limit value	39	30	2E	35
	3	1	'9'	'0'	'.'	'5'

Пример: Изменение предела значения 3 (отклонение аналогового входа) на 5.7 в течение 10 секунд

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
	Func	Limit value	35	2E	37	3B	31	30
	3	3	'5'	'.'	'7'	'.'	'1'	'0'

2.7.4.3 Применение пределов допустимых значений

Значения пределов применяются на устройстве и сохраняются в его настройках.

Byte	0	1
	Func	Fill byte
	2	2A

2.7.4.3.1 Чтение состояния соединения

Может быть использовано для получения состояния выполнения последней функции по работе с пределами.
1 байт должен быть прочитан из **Slot 0, Index 3**.

Пример: Неверный номер функции

Byte	0
	Comm. Status
	1

Состояния соединения:

- 0: ОК
- 1: Неверный номер функции или предела допустимого значения
- 2: Данные отсутствуют
- 3: Предел допустимого значения не доступен
- 4: Указаны 2 значения градиента
- 5: Функция сейчас недоступна
- 9: Ошибка

3 Соединение с Simatic S7

3.1 Обзор сети

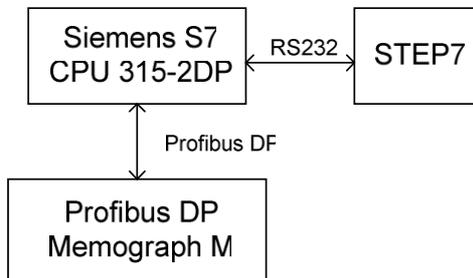


Рисунок 22: Обзор сети

3.2 Проектирование оборудования

3.2.1 Установка и подготовка

3.2.1.1 GSD-файл

В конфигурации оборудования:

Установка должна быть произведена либо с помощью меню **Настройки/Установка GSD-файла** в настройках HW, либо копированием GSD и BMP-файлов в папку **STEP 7** программного обеспечения.

Например: c:\...\Siemens\Step7\S7data\GSD
c:\...\Siemens\Step7\S7data\NSBMP

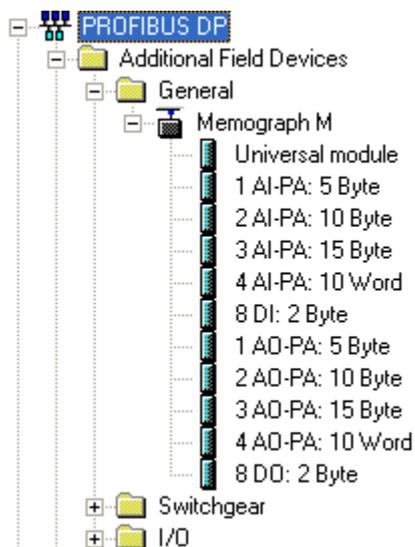


Рисунок 23: Просмотр устройства в каталоге оборудования

3.2.2 Проектирование устройства в качестве DP slave

В настройках HW:

1. Перенести устройство **Memograph M** из **Каталог**→**PROFIBUS DP**→**Дополнительные полевые устройства**→**Общие** в сеть PROFIBUS DP
2. Присвоить используемый адрес

Результат:

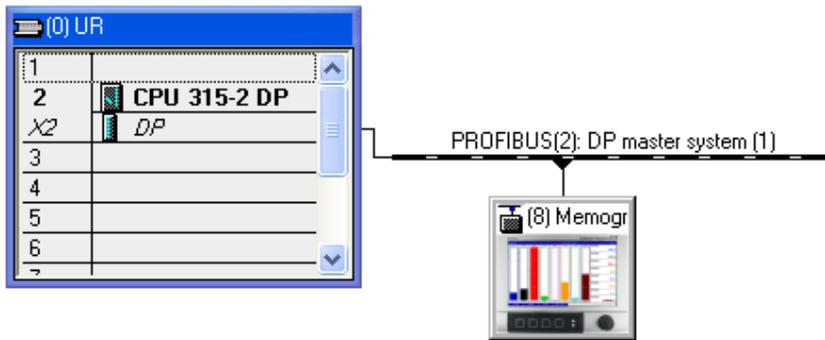


Рисунок 24: Устройство, подключенное к сети Profibus-DP

Примечание: Запланированный адрес slave-устройства должен соответствовать адресу реально настроенного оборудования.



Имя модуля и последовательность должны быть присвоены в соответствии с настройками устройства.

Slot	DP ID	Order Number / Designation	I Address	Q Address	Comment
1	217	4 AI-PA: 10 Word	263...282		
2	164	1 AO-PA: 5 Byte		256...260	
3	145	8 DI: 2 Byte	261...262		
4	161	8 DO: 2 Byte		261...262	
5					

Рисунок 25: Слоты, занятые устройствами

3.2.3 Передача настроек

1. Сохранение и сборка конфигурации;
2. Передача настроек системе управления через меню **PLC** → **Загрузка**.

Если информация соответствует, символ  появится в верхнем правом углу и продублируется на SD-дисплее. Если "BUSF" индикатор на PLC включится после передачи настроек, это будет означать, что планируемая сеть не соответствует физическому состоянию. Необходимо проверить несоответствия.

Если настройки не совпадают, появится следующее сообщение:

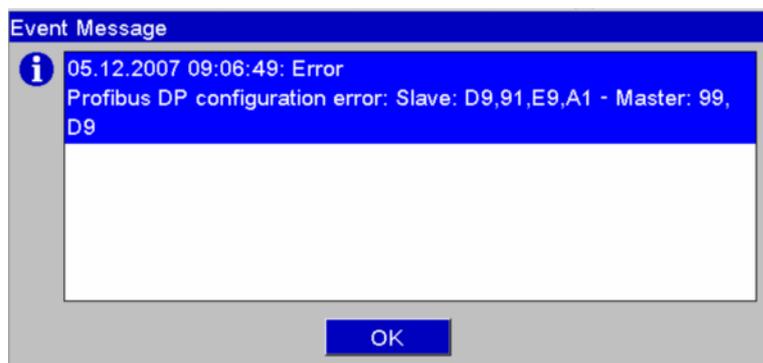


Рисунок 26: Сообщение в случае ошибки настройки

В этом примере slave имеет 4 заявленных модуля, хотя master объявил только 2.

3.3 Пример программы

Ниже представлена программа, необходимая для записи и вывода значений. Т.к. данные последовательные, используются модули SFC14 и SFC15.

```
// Чтение 4 чисел с плавающей точкой из модуля 4 AI-PA (10 слов)
```

```
CALL „DPRD_DAT“           // SFC 14
LADDR  :=W#16#107         // адрес входа 263
RECORD :=P#M 22.0 BYTE 20 // чтение 20 байт
RET_VAL :=MW20
```

```
// Запись числа с плавающей точкой в модуль 1 AO-PA (5 байт)
```

```
CALL „DPWR_DAT“           // SFC 15
LADDR  :=W#16#100         // адрес вывода 256
RECORD :=P#M 44.0 BYTE 5  // запись 5 байт
RET_VAL :=MW42
```

```
// Чтение цифровых состояний
```

```
L   EB  261           // цифровые состояния
T   MB  0             // передача после флага 0
L   EB  262           // получение подтверждения статусов
T   MB  1             // состояние после флага 1
```

```
// Запись цифровых состояний
```

```
L   MB  2             // цифровые состояния
T   AB  261           // передача после вывода байта 261
L   MB  3             // получение подтверждения статусов
T   MB  262          // передача после вывода байта 262
```

3.4 Ациклический доступ

На приведенном ниже примере CPU315-2 DP (315-2AG10-0AB0) тест описывает ациклический доступ для передачи текста через Slot 0, Index 0 (см. 2.7.1) и чтение состояние реле через Slot 0, Index 2 (см. 2.7.3).

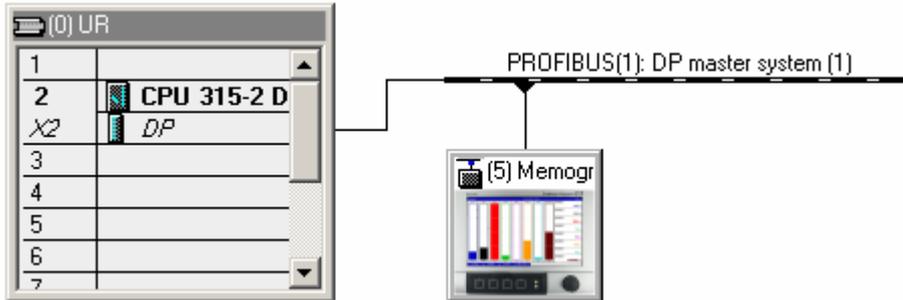


Рисунок 27: Встраивание устройства в сеть Profibus

Адрес диагностики определяется в меню **Настройки/Общие** для DP slave. Здесь значение адреса **2046**.

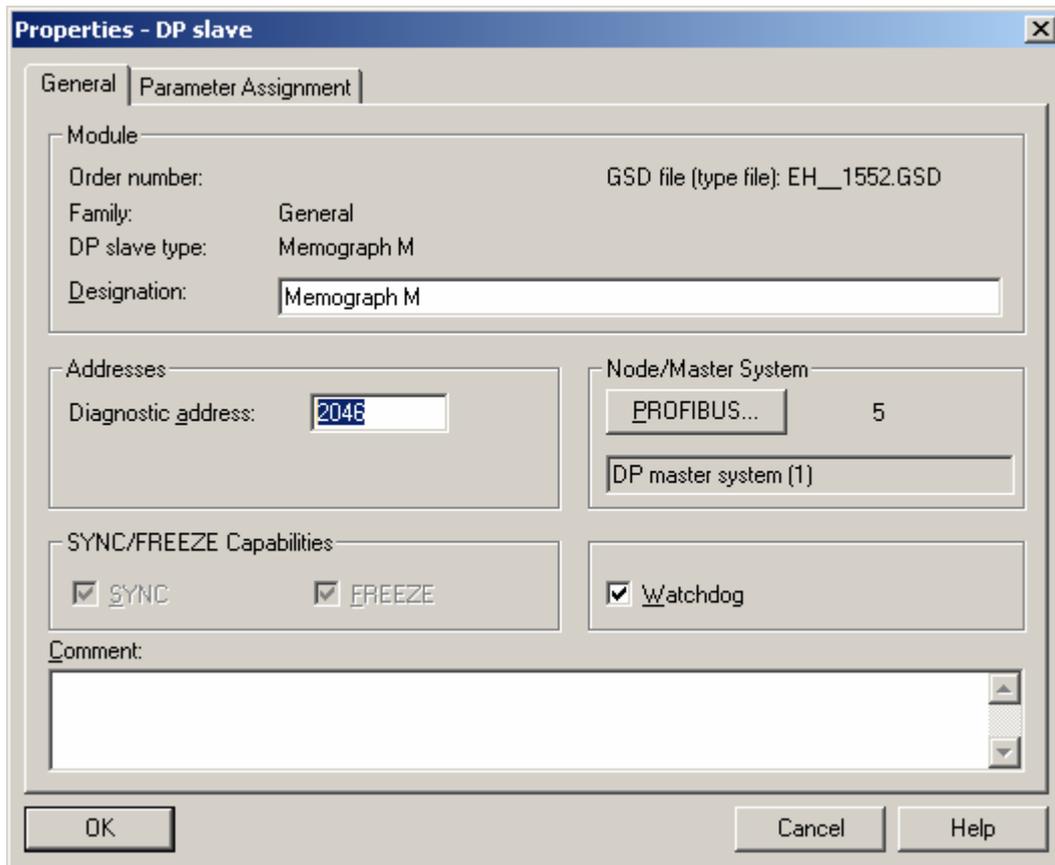


Рисунок 28: Установка адреса диагностики

DPV1 задается в меню **Настройки/Параметры** для DP slave.

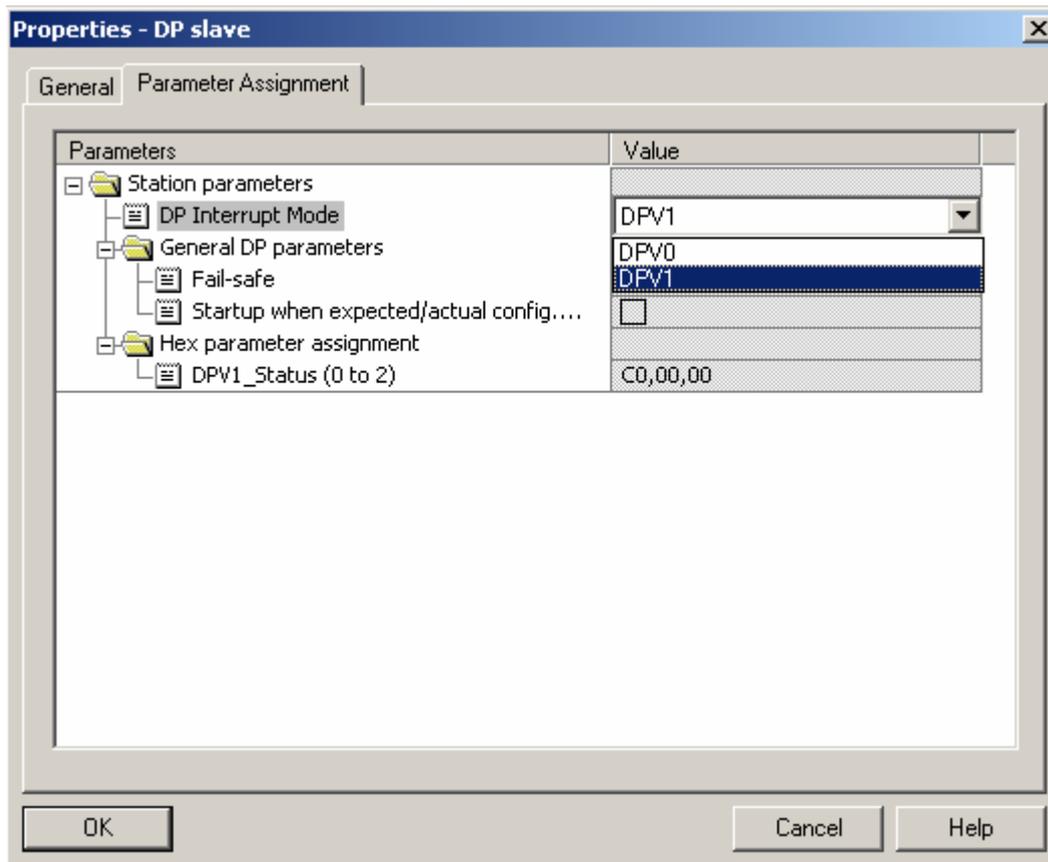


Рисунок 29: Задание DPV1

3.4.1 Передача текста через Slot 0, Index 0 (см 2.7.1)

Создание модуля данных DB50 с “WRREC_DB” структурой

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	REQ	BOOL	FALSE	Do writing of record
+2.0	ID	DWORD	DW#16#0	log. address of slave
+6.0	INDEX	INT	0	Recordnumber
+8.0	LEN	INT	10	Lenght
+10.0	DONE	BOOL	FALSE	Record transfered
+10.1	BUSY	BOOL	FALSE	Writing in progress
+10.2	ERROR	BOOL	FALSE	Error writing
+12.0	STATUS	DWORD	DW#16#0	Status / Errorcode
+16.0	RECORD	ARRAY[0..39]	B#16#0	Record
*1.0		BYTE		
=56.0		END_STRUCT		

Рисунок 30: Модуль данных DB50

Текст, который необходимо передать, может вводиться в блоки данных, начиная с RECORD[0], в режиме реального времени.

Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
0.0	REQ	BOOL	FALSE	FALSE	Do writing of record
2.0	ID	DWORD	DW#16#0	DW#16#00000000	log. address of slave
6.0	INDEX	INT	0	0	Recordnumber
8.0	LEN	INT	10	10	Lenght
10.0	DONE	BOOL	FALSE	FALSE	Record transfered
10.1	BUSY	BOOL	FALSE	FALSE	Writing in progress
10.2	ERROR	BOOL	FALSE	FALSE	Error writing
12.0	STATUS	DWORD	DW#16#0	DW#16#00700000	Status / Errorcode
16.0	RECORD[0]	BYTE	B#16#0	B#16#30	Record
17.0	RECORD[1]	BYTE	B#16#0	B#16#31	
18.0	RECORD[2]	BYTE	B#16#0	B#16#32	
19.0	RECORD[3]	BYTE	B#16#0	B#16#33	
20.0	RECORD[4]	BYTE	B#16#0	B#16#34	
21.0	RECORD[5]	BYTE	B#16#0	B#16#35	
22.0	RECORD[6]	BYTE	B#16#0	B#16#36	
23.0	RECORD[7]	BYTE	B#16#0	B#16#37	
24.0	RECORD[8]	BYTE	B#16#0	B#16#38	
25.0	RECORD[9]	BYTE	B#16#0	B#16#39	
26.0	RECORD[10]	BYTE	B#16#0	B#16#40	
27.0	RECORD[11]	BYTE	B#16#0	B#16#00	
28.0	RECORD[12]	BYTE	B#16#0	B#16#00	

Рисунок 31: Модуль данных DB50 в режиме реального времени

В OB1, команда “WRREC” для SFB53 определяет, что может быть записано в адресованные модулю поля данных.

```

A    M    11.0           // Триггер записи данных
AN   M    11.1           // Вспомогательный флаг
=    M    11.2           // Прерывающий флаг

A    M    11.0
=    M    11.1

CALL "WRREC" , DB53
REQ  :=M11.2             // Прерывающий флаг
ID   :=MD20              // Определение slave-адреса
INDEX :=MW24            // Длина записи
LEN  :="WRREC_DB".LEN
DONE :="WRREC_DB".DONE
BUSY :="WRREC_DB".BUSY
ERROR :="WRREC_DB".ERROR
STATUS:= "WRREC_DB".STATUS
RECORD:= "WRREC_DB".RECORD

```

Эта SFB-команда записывает данные (“WRREC_DB”.RECORD DB50) с длиной 10 (“WRREC_DB”.LEN) в slave с определенным адресом 0x7FE (2046).

Для запуска соединения используется следующий VAT:

	Address	Symbol	Displa	Status value	Modify value
1		//Start sending			
2	M 11.0		BOOL	true	true
3	MD 20		DEC	L#2046	L#2046
4	MW 24		DEC	0	0

Рисунок 32: Таблица значений

M11.0 устанавливается в значение «Истина» для запуска передачи. Передача начинается.

M11.0 должен быть сброшен в значение «Ложь» до того, как другой процесс передачи сможет быть запущен.

SD2	2->5	SRD_LOW	DPV1_Write_Req	Req	51->51	14	5F 00 00 0A 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39
SD2	2->5	SRD_LOW	DPV1_Poll	Req	51->51	0	
SD2	2->5	SRD_LOW	DPV1_Poll	Req	51->51	0	
SD2	2->5	SRD_LOW	DPV1_Poll	Req	51->51	0	
SD2	2->5	SRD_LOW	DPV1_Poll	Req	51->51	0	
SD2	2->5	SRD_LOW	DPV1_Poll	Req	51->51	0	
SD1	2<-5	Passive		Res			
SD2	2->5	SRD_LOW	DPV1_Poll	Req	51->51	0	
SD2	2->5	SRD_LOW	DPV1_Poll	Req	51->51	0	
SD2	2->5	SRD_LOW	DPV1_Poll	Req	51->51	0	
SD2	2->5	SRD_LOW	DPV1_Poll	Req	51->51	0	
SD2	2->5	SRD_LOW	DPV1_Poll	Req	51->51	0	
SD2	2->5	DL	DPV1_Write_Res	Res	51<-51	4	5F 00 00 0A

Рисунок 33: Коммуникационный цикл асинхронной работы

3.4.2 Чтение состояния реле через Slot 0, Index 2 (см. 2.7.3)

M12.0 устанавливается в значение «Истина» для процесса чтения. Передача начинается.

Перед следующим циклом чтения M12.0 должен быть выставлен в значение «Ложь».

```

A      M      12.0          // Триггер чтения данных
AN     M      12.1          // Вспомогательный флаг
=      M      12.2          // Прерывающий флаг

A      M      12.0
=      M      12.1

CALL   SFB    52 , DB52    // RDREC
REQ    :=M12.2             // Прерывающий флаг
ID     :=DW#16#7FE        // Определение slave-адреса (2046)→Slot 0
INDEX  :=2                // Индекс 2
MLEN   :=2                // Максимальное количество байт для чтения
VALID  :=M100.1           // VALID: данные были получены и являются корректными
BUSY   :=M100.2           // BUSY=1: операция чтения еще не завершена
ERROR  :=M100.3           // ERROR=1: во время чтения произошла ошибка
STATUS:=MD101             // STATUS: состояние
LEN    :=MW110            // Информация о длине полученных данных
RECORD:=MW120             // Место записи полученных данных
    
```

Область назначения должна быть достаточно большой, чтобы принять данные (MLEN).

В MW 120 после операции чтения будет располагаться W#16#0008, что означает, что реле 4 включено.

4 Поиск неисправностей

Проблема	Причина	Способ устранения
BUSF индикатор светится на PLC	Настройки устройства и Profibus master не соответствуют	Проверьте с помощью просмотра слотов (см. раздел 2.6.3 Просмотр слотов)
	Адрес slave устройства не соответствует	Проверьте адрес slave устройства. См.: 2.2 Настройка в меню «Начальные настройки» 2.6.3 Просмотр слотов 3.2.2 Проектирование устройства в качестве DP slave

Таблица 9: Решение проблем

5 Список аббревиатур и толкования терминов

Profibus module: PROFIBUS DP slave подключаемый модуль, который подключен через заднюю панель устройства.

Profibus master: Любое оборудование, такое как PLC или подключаемая плата для PC, которое обладает функцией PROFIBUS-DP master.

6 Алфавитный указатель

A		C	
Аналоговые каналы	8	Скорость передачи	6
B		Слоты	13
Входы	7	Соединение	4
Выходы	6	Состояние числа с плавающей точкой	15
I		Φ	
Индикатор режима работы	4	Функциональное описание	6
Индикатор состояния	4	Ц	
M		Циклическая передача данных	8
Математические каналы	7	Цифровое состояние	15
Модули	7	Ч	
П		Число с плавающей точкой	14
Передача данных	7	G	
Пример программы	24	GSD файл	22
Проектирование оборудования	22	S	
Просмотр слотов	13	Simatic S7	22