

Серия SYSMAC CS/CJ
CS1W-PRM21
CJ1W-PRM21

Модули ведущего устройства PROFIBUS-DP

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

OMRON

Серия SYSMAC CS/CJ
CS1W-PRM21
CJ1W-PRM21
Модули ведущего устройства
PROFIBUS-DP

Руководство по эксплуатации

Версия: март 2004

Примечание:

Продукты компании OMRON должны использоваться только для целей, описанных в настоящем руководстве, и только квалифицированным персоналом.

В настоящем руководстве для обозначения различных типов опасности используются следующие предупреждающие знаки. Всегда выполняйте указания, которые выделяются этими знаками.



ОПАСНОСТЬ

Обозначают информацию, пренебрежение которой с большой вероятностью может привести к серьезной травме или смерти.



ВНИМАНИЕ

Обозначают информацию, пренебрежение которой может привести к серьезной травме или смерти.



Предупреждение

Обозначают информацию, пренебрежение которой может привести к травме средней или легкой степени тяжести, нанесению материального ущерба или возникновению сбоев при работе.

Вспомогательные обозначения

Для выделения информации различного типа в левой колонке настоящего руководства используются следующие заголовки.

Примечание Особенно интересная и полезная информация о наиболее эффективных и удобных способах работы с продуктом.

1, 2, 3... Обозначение последовательности действий или любого другого списка.

Торговые знаки и защита авторских прав

Торговые знаки PROFIBUS, PROFIBUS-FMS, PROFIBUS-DP и PROFIBUS-PA принадлежат сообществу PROFIBUS.

Торговые знаки Microsoft, Windows, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Explorer и ActiveX принадлежат компании Microsoft Corporation.

Торговый знак AnyBus принадлежит компании Hjassber MicroSystems Sweden

Торговые знаки Sycon и CIF принадлежат компании Hilscher GmbH

Остальные названия продуктов и имена продуктов, упоминаемые в настоящем руководстве, являются торговыми знаками или зарегистрированными торговыми знаками соответствующих компаний.

Авторские права на модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP принадлежат OMRON Corporation.

© OMRON, 2004

Все права защищены. Воспроизведение, размещение в информационно-поисковой системе или передача третьему лицу какой-либо части настоящего руководства в какой-либо форме и каким-либо способом (механическим, электронным, путем ксерокопирования, записи на носитель или иным способом) не допускается без предварительного письменного разрешения компании OMRON.

Использование информации, содержащейся в настоящем руководстве, не сопряжено с какой-либо патентной ответственностью. Кроме того, поскольку компания OMRON неуклонно стремится к совершенствованию своей продукции, информация, содержащаяся в настоящем руководстве, может быть изменена без предупреждения. Подготовка настоящего руководства выполнялась с надлежащей тщательностью. Тем не менее, компания OMRON не несет ответственности за какие-либо ошибки и упущения. Компания OMRON не несет юридической ответственности за повреждения, явившиеся результатом использования информации, содержащейся в настоящем руководстве.

СОДЕРЖАНИЕ

О данном руководстве	ix
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ	xi
1 Для кого предназначено Руководство	xii
2 Общие предварительные указания	xii
3 Указания по безопасности	xii
4 Указания по условиям эксплуатации	xiii
5 Указания по применению	xiv
6 Соответствие Директивам ЕС	xvi
РАЗДЕЛ 1	
Свойства и характеристики	1
1-1 Краткое описание стандарта PROFIBUS	2
1-2 Конфигурирование сети PROFIBUS-DP	7
1-3 Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP	9
1-4 Программа конфигурирования CX-Profibus	16
1-5 Основная последовательность действий	20
РАЗДЕЛ 2	
Установка и подключение	23
2-1 Расположение элементов модуля	24
2-2 Монтаж модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP	28
2-3 Процедура первоначальной настройки	31
2-4 Конфигурирование сети	33
2-5 Конфигурирование PROFIBUS-DP в программных средствах	37
РАЗДЕЛ 3	
Программное обеспечение конфигурирования	39
3-1 Установка	40
3-2 CX-Profibus	49
3-3 DTM ведущего устройства PROFIBUS-DP	61
3-4 DTM ведомого устройства общего назначения DTM	79
РАЗДЕЛ 4	
Резервируемые слова областей CIO и DM	91
4-1 Краткий обзор резервируемых слов	92
4-2 Резервируемые слова области CIO	94

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 5

Команды и ответы протокола FINS	107
5-1 Команды и ответы протокола FINS	108
5-2 Справочная информация о командах и ответах	110

РАЗДЕЛ 6

Работа с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP	117
6-1 Введение	118
6-2 Конфигурирование сети	118
6-3 Конфигурирование ведомых устройств	123
6-4 Конфигурирование ведущего устройства	127
6-5 Параметры обмена данными ввода/вывода	135
6-6 Операции в сети	149
6-7 Мониторинг сети	157

РАЗДЕЛ 7

Устранение ошибок и техническое обслуживание	165
7-1 Краткое описание	166
7-2 Обнаружение ошибок с помощью светодиодных индикаторов	167
7-3 Обнаружение ошибок с помощью слова состояния ошибок	173
7-4 Обнаружение ошибок сети	176
7-5 Обнаружение ошибок с помощью протокола ошибок	186
7-6 Обнаружение ошибок с помощью команд FINS	188
7-7 Техническое обслуживание	189
7-8 Замена модуля	190

Приложения	191
A Параметры шины	191
B Диагностическое сообщение ведомого устройства	197
C Преобразование данных ввода/вывода	207
D Сообщения об ошибках и предупреждения Конфигуратора	211
E Функции резервного сохранения в карту памяти	217
F Замечания по применению	219

Предметный указатель	221
-----------------------------------	------------

Перечень версий	227
------------------------------	------------

О данном руководстве

В настоящем Руководстве описываются модули CS1W-PRM21 и CJ1W-PRM21, предназначенные для выполнения функций ведущего устройства PROFIBUS-DP. Руководство содержит указания по монтажу, настройке и эксплуатации модулей. Оба этих модуля имеют одинаковое назначение: реализация связи между устройствами различных производителей без применения каких-либо специальных мер по согласованию интерфейсов. Модули имеют одинаковые технические характеристики и отличаются только размерами и весом, а также способом подключения в объединительную шину (панель).

Пожалуйста, внимательно прочитайте настоящее руководство и тщательно ознакомьтесь с информацией, содержащейся в нем, прежде чем приступать к монтажу или эксплуатации модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP. Прежде всего, ознакомьтесь с указаниями по технике безопасности, которые приведены в следующем разделе. В данных указаниях содержатся требования к условиям эксплуатации, а также описываются меры безопасности, которые должны соблюдаться до и во время эксплуатации модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP.

Настоящее Руководство состоит из следующих разделов:

Раздел 1 знакомит читателя с модулями ведущего устройства PROFIBUS-DP и с программой CX-Profibus.

Раздел 2 описывает монтаж и настройку модулей ведущего устройства PROFIBUS-DP.

Раздел 3 описывает установку CX-Profibus и содержит краткий обзор этой программы.

Раздел 4 описывает взаимодействие модулей с модулем CPU ПЛК.

Раздел 5 описывает команды FINS, поддерживаемые модулями ведущего устройства PROFIBUS.

Раздел 6 рассматривает различные вопросы, связанные с работой с модулями ведущего устройства PROFIBUS.

Раздел 7 содержит указания по поиску и устранению неисправностей и ошибок, возникающих в процессе работы сети PROFIBUS и модулей.

В **Приложениях** содержатся сведения, дополняющие информацию основной части Руководства. По мере необходимости, в основной части руководства приводятся ссылки на то или иное Приложение.

Руководство	Продукты	Содержание	Кат. №
Руководство по эксплуатации программируемых контроллеров серии CS	Серия SYSMAC CS CS1G/H-CPU□□-E	Содержатся сведения о монтаже и работе с ПЛК серии CS.	W339-E1-□
Руководство по эксплуатации программируемых контроллеров серии CJ	Серия SYSMAC CJ CJ1G-CPU□□	Содержатся сведения о монтаже и эксплуатации ПЛК серии CJ.	W393-E1-□
Руководство по эксплуатации программируемых контроллеров серии CS/CJ	Серия SYSMAC CS/CJ CS1G/H-CPU□□-E, CJ1G-CPU□□	Описаны команды "лестничных диаграмм" (программ на языке релейно-контактной логики), поддерживаемые программируемыми контроллерами серии CS/CJ.	W394-E1-□
Справочное руководство по командам программируемых контроллеров серии CS/CJ	Серия SYSMAC CS/CJ CS1G/H-CPU□□-E, CJ1G-CPU□□	Описаны команды "лестничных диаграмм" (программ на языке релейно-контактной логики), поддерживаемые программируемыми контроллерами серии CS и CJ.	W340-E1-□

Руководство	Продукты	Содержание	Кат. №
Справочное руководство по командам связи (серия CS/CJ)	Модули CPU SYSMAC CS1G/H-CPU□□-E	Описываются коммуникационные команды системы Host Link (серия С) и FINS, которые используются для ПЛК серии CS/CJ.	W342-E1-□
Руководство по эксплуатации CX-Programmer	SYSMAC WS02-CXP□□-E CX-Programmer	Описан программный пакет CX-Programmer, предназначенный для программирования ПЛК серии CS1/CJ1.	W414-E1-□
Руководство пользователя по работе с CX-Server	CX-Server	Описано использование программного драйвера связи CX-Server, который поддерживается программируемыми контроллерами серии CS1/CJ1.	W391-E2-□
Руководство по эксплуатации модулей ведущего устройства PROFIBUS-DP серии C200H	Серия SYSMAC C200H C200HW-PRM21	Содержит описание монтажа, настройки и эксплуатации модулей ведущего устройства PROFIBUS-DP C200HW-PRM21.	W349-E2-□
Руководство по эксплуатации модуля ведомого устройства PROFIBUS-DP серии CJ	Серия SYSMAC CJ1 CJ1W-PRT21	Содержит описание монтажа, настройки и эксплуатации модулей ведомого устройства PROFIBUS-DP CJ1W-PRT21.	W408-E2-□
Руководство по эксплуатации многоточечного терминала ввода/вывода серии GT1 для сети PROFIBUS-DP	Серия PRT1-COM и GT1	Содержит описание монтажа, настройки и эксплуатации модулей ввода/вывода серии PRT1-COM и GT1 для сети PROFIBUS-DP.	W900-E2-□
Руководство по эксплуатации модуля ведомого устройства PROFIBUS-DP серии C200H	Модуль ведомого устройства PROFIBUS-DP серии SYSMAC C200H C200HW-PRT21	Содержит описание монтажа, настройки и эксплуатации модулей ведомого устройства PROFIBUS-DP C200HW-PRT21.	W901-E2-□
Руководство по эксплуатации датчика технического зрения серии F150 для PROFIBUS-DP	Датчик технического зрения F150-C15E-3-PRT21 для PROFIBUS-DP	Содержит описание монтажа, настройки и эксплуатации датчика технического зрения серии F150, предназначенного для работы в сети PROFIBUS.	Z143-E1-□
Руководство по эксплуатации Ethernet-модулей серии CS/CJ	Ethernet-модули серии SYSMAC CS/CJ CS1W-ETN01/ETN11 CJ1W-ETN11	Содержит описание монтажа, настройки и эксплуатации Ethernet-модулей CS1W-ETN01 (10Base-5), CS1W-ETN11 (10Base-T) и CJ1W-ETN11.	W343-E1-□
Руководство по эксплуатации плат и модулей последовательного интерфейса серии CS/CJ	Серия SYSMAC CS/CJ CS1W-SCB21/41, CS1W- SCU21, CJ1W-CSU41	Описано применение модулей и плат последовательного интерфейса, предназначенных для реализации связи с внешними устройствами по последовательному интерфейсу.	W336-E1-□
Руководство по эксплуатации модулей Devicenet серии CS/CJ1	Серия SYSMAC CS/CJ1 CS1W-DRM21/CJ1W-DRM21	Приводится описание монтажа, установки и эксплуатации модулей Devicenet CS1W-DRM21/CJ1W-DRM21.	W380-E2-□



ВНИМАНИЕ Пренебрежение сведениями, содержащимися в настоящем руководстве, может стать причиной несчастного случая, возможно, со смертельным исходом, либо может привести к повреждению изделия или выходу его из строя. Пожалуйста, внимательно прочитайте настоящее руководство и тщательно ознакомьтесь с информацией, содержащейся в нем, прежде чем приступать к выполнению любой из описанных процедур или операций.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ

В данном разделе содержатся общие указания по использованию модулей ведущего устройства PROFIBUS-DP, программируемых контроллеров и связанных с ними устройств.

Данный раздел содержит важную информацию о безотказном и безопасном применении модулей ведущего устройства PROFIBUS-DP. Обязательно прочитайте этот раздел и примите к сведению всю содержащуюся в нем информацию, прежде чем приступать к настройке или использованию модулей ведущего устройства PROFIBUS-DP и систем ПЛК.

1	Для кого предназначено Руководство	xii
2	Общие предварительные указания	xii
3	Указания по безопасности	xii
4	Указания по условиям эксплуатации	xiii
5	Указания по применению	xiv
6	Соответствие Директивам ЕС	xvi
	6-1 Соблюдаемые Директивы	xvi
	6-2 Содержание Директив	xvi
	6-3 Соответствие Директивам ЕС	xvi

1 Для кого предназначено Руководство

Данное руководство предназначено для перечисленных ниже лиц, обладающих специальными знаниями в области электрических систем (инженер-электрик и т.п.).

- Персонал, ответственный за установку промышленных систем автоматизации.
- Персонал, ответственный за разработку промышленных систем автоматизации.
- Персонал, ответственный за администрирование оборудования промышленных систем автоматизации.

2 Общие предварительные указания

Пользователь должен применять изделие в соответствии с эксплуатационными характеристиками, описанными в руководствах по эксплуатации.

Прежде чем использовать изделие в условиях, которые не описаны в руководстве, а также в случае применения изделия в системах управления на объектах атомной энергетики, в железнодорожных системах, в авиации, в транспортных средствах, в теплотехнике, в медицинском оборудовании, в игровых автоматах, в защитном оборудовании и других системах, машинах и установках, которые могут серьезно повлиять на здоровье людей и привести к повреждению имущества при условии неправильной эксплуатации, обязательно проконсультируйтесь в представительстве OMRON своего региона.

Убедитесь в том, что номинальные значения и рабочие характеристики изделия достаточны для систем, машин и оборудования, и предусматривайте в системах, машинах и оборудовании механизмы удвоенной надежности.

В данном руководстве содержатся сведения по программированию и эксплуатации модулей ведущего устройства PROFIBUS-DP, производимых компанией OMRON. Прежде чем приступить к использованию модуля, обязательно прочитайте данное руководство, и держите его под рукой, чтобы использовать во время работы.



ВНИМАНИЕ

Очень важно, чтобы ПЛК и все его модули использовались только для оговоренных целей и только при оговоренных условиях эксплуатации, особенно в тех приложениях, в которых они могут прямым или косвенным образом повлиять на здоровье человека. Прежде чем применять систему ПЛК в описанных выше приложениях, необходимо проконсультироваться в представительстве OMRON.

3 Указания по безопасности



ВНИМАНИЕ

Никогда не пытайтесь разбирать модуль, когда на него подано напряжение. Это может привести к серьезному поражению током.



ВНИМАНИЕ

Никогда не касайтесь каких-либо клемм при включенном напряжении питания. Это может привести к серьезному поражению током, возможно, со смертельным исходом.



ВНИМАНИЕ

Не пытайтесь производить разборку, ремонт или модификацию какого-либо модуля. Это может привести к выходу оборудования из строя, воспламенению или поражению током.



ВНИМАНИЕ

Не прикасайтесь к модулю источника питания при включенном напряжении питания или сразу после его отключения. Это может привести к поражению током.



Предупреждение

При завинчивании винтов клеммной колодки модуля питания переменного тока прикладываемое усилие (момент затяжки) должно соответствовать указанному в руководстве. Если винты завинчены слабо, может произойти возгорание или могут возникнуть сбои при работе.

**ВНИМАНИЕ**

Обновление сигналов ввода/вывода выполняется модулем CPU даже тогда, когда программа в нем остановлена (т.е., даже в режиме PROGRAM). Прежде чем изменять состояние любой области памяти, отведенной для модулей ввода/вывода, специальных модулей ввода/вывода или модулей шины CPU, следует убедиться в безопасности этой операции. Любое изменение данных, отведенных для любого модуля, может привести к работе нагрузок, подсоединенных к модулю, в непредусмотренном режиме. Ниже перечислены операции, которые могут привести к изменению состояния памяти.

- Загрузка данных памяти ввода/вывода в модуль CPU из средства программирования.
- Изменение текущих значений в памяти с помощью средства программирования.
- Принудительная установка/сброс битов с помощью средства программирования.
- Загрузка файлов памяти ввода/вывода из карты памяти или файловой памяти EM в модуль CPU.
- Загрузка памяти ввода/вывода из центрального компьютера или другого ПЛК сети.

**ВНИМАНИЕ**

Редактирование в режиме online (при установленной связи) можно осуществлять лишь в том случае, если увеличение времени цикла не приведет к нежелательному воздействию на систему. В противном случае входные сигналы могут оказаться нечитаемыми.

4 Указания по условиям эксплуатации

**Предупреждение**

Не эксплуатируйте модуль в следующих местах:

- В местах воздействия прямого солнечного света.
- В местах, где температура окружающей среды или влажность не соответствуют требованиям.
- В местах, подверженных образованию конденсации вследствие резких перепадов температуры.
- В местах, подверженных воздействию коррозионных или воспламеняющихся газов.
- В местах скопления пыли (особенно, металлического порошка) или солей.
- В местах, подверженных воздействию воды, масла или химических реактивов.
- В местах, подверженных воздействию ударов или вибрации.

Предусматривайте надлежащее экранирование при монтаже систем в перечисленных ниже местах:

- В местах воздействия статического электричества или любых других помех.
- В местах воздействия интенсивного электромагнитного поля.
- В местах возможного воздействия радиоактивных излучений.
- Вблизи источников электропитания или линий электропередачи.

**Предупреждение**

Условия эксплуатации системы ПЛК могут оказать значительное влияние на срок службы и надежность системы. Не соответствующие требованиям условия эксплуатации могут привести к выходу из строя, к сбоям или другим непредвиденным проблемам в системе ПЛК. Необходимо следить за тем, чтобы условия эксплуатации соблюдались при монтаже системы, а также поддерживались в пределах установленных норм в течение всего срока службы системы. Следуйте всем указаниям по монтажу и эксплуатации, приведенным в руководствах по эксплуатации.

5 Указания по применению



ВНИМАНИЕ

При использовании модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP соблюдайте следующие указания.

Несоблюдение этих указаний может привести к нанесению серьезных травм персоналу, возможно, со смертельным исходом. Всегда соблюдайте следующие указания.

- При монтаже модулей всегда должно выполняться заземление через цепь с сопротивлением менее 100 Ом (заземление класса 3).



Предупреждение

Несоблюдение следующих указаний может привести к возникновению сбоев при работе ПЛК или системы, а также к выходу из строя ПЛК или его модулей. Всегда соблюдайте следующие указания.

- Предусматривайте механизмы удвоенной надежности для обеспечения безопасности в случае возникновения сигналов недопустимого уровня, в случае пропадания сигналов из-за обрыва в сигнальных линиях или в случае кратковременного пропадания питания.
- Добавляя устройство в сеть, всегда проверяйте, выбрана ли для него такая же скорость передачи, что и для других узлов.
- Добавляя устройство в сеть, всегда следите за тем, чтобы модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP находился в режиме OFFLINE, чтобы избежать непредсказуемых последствий при запуске ведомого устройства.
- Используйте только кабели связи, указанные в технической документации.
- Длина кабеля связи не должна выходить за допустимый диапазон, указанный в технической документации.
- Перед тем как выполнить одно из следующих действий, отключите напряжение питания персонального компьютера, ведомых устройств и коммуникационных модулей.
 - Монтаж или демонтаж модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP, модулей питания, модулей ввода/вывода, модулей CPU, карт/модулей памяти или любых других модулей.
 - Сборка модуля.
 - Настройка DIP- или поворотных переключателей.
 - Подсоединение или прокладка кабелей.
 - Подсоединение или отсоединение разъемов.
- Следите за тем, чтобы клеммные колодки, разъемы, модули памяти, удлинительные кабели и другие части, снабженные механизмами фиксации, были надежно зафиксированы на своих местах. ненадежная фиксация может привести к сбоям во время работы.
- Монтажные винты, клеммные винты, винты крепления модулей и винты соединительных разъемов кабелей должны затягиваться с соблюдением момента затяжки, указанного в соответствующих руководствах. Несоблюдение этого требования может привести к сбоям при работе.
- При подключении проводов не снимайте защитную этикетку, прикрепленную к модулю. Удаление этикетки может привести к попаданию в модуль посторонних предметов и возникновению сбоев при работе.
- Завершив выполнение проводных соединений, удалите этикетку, чтобы модуль не перегревался при работе. Перегрев модуля может привести к возникновению сбоев во время работы.
- Используйте для модуля только напряжение питания, оговоренное в настоящем руководстве.
- Прежде чем монтировать модули, дважды проверьте все проводные соединения и подключение клеммных колодок и разъемов.
- Применяйте для подключения цепей обжимные наконечники. Не вставляйте скрученные многожильные провода без обжимных наконечников.
- Соблюдайте следующие указания по прокладке кабелей связи.
 - Прокладывайте кабели линий связи отдельно от силовых линий или линий высокого напряжения.
 - Не перегибайте кабели связи.
 - Не тяните за кабели связи.

- Не размещайте поверх кабелей связи или других проводных линий какие-либо предметы.
- Обязательно прокладывайте кабели связи в кабельных лотках.
- Используйте только подходящие кабели связи.
- Примите надлежащие меры по обеспечению подачи питания требуемой мощности, с требуемым номинальным напряжением и частотой, особенно, при работе с нестабильными источниками питания. Такой источник может привести к сбоям во время работы.
- Предусматривайте внешние автоматические выключатели, а также другие устройства для защиты от коротких замыканий во внешней проводке. Недостаточные меры защиты от коротких замыканий могут стать причиной возгорания.
- Прежде чем включить напряжение питания, дважды проверьте все проводные соединения и положения переключателей.
- Проверьте правильность выполнения программы пользователя перед тем, как запустить ее на модуле в рабочем состоянии. Невыполнение этого требования может привести к работе в непредусмотренном режиме.
- Убедитесь в том, что выполнение одной из следующих операций не приведет к нежелательным последствиям для системы. Невыполнение этого требования может привести к непредусмотренному режиму работы.
 - Изменение режима работы ПЛК.
 - Принудительная установка/сброс любого бита в памяти.
 - Изменение текущего значения любого слова или любого установленного значения в памяти.
- После замены модулей возобновляйте работу только после загрузки в новый модуль CPU и/или в специальные модули ввода/вывода содержимого области DM, области HR и других данных, необходимых для возобновления работы. Невыполнение этого требования может привести к непредусмотренному режиму работы.
- При транспортировке или хранении печатных плат их необходимо оборачивать в электропроводящий материал для защиты их элементов (БИС и ИС) от статического электричества. Кроме того, должна соблюдаться надлежащая температура транспортировки и хранения.
- При транспортировке модуля следует использовать надлежащую упаковочную тару и защищать модуль от чрезмерной тряски и сильных ударов.
- Не пытайтесь производить разборку, ремонт или модификацию какого-либо модуля.
- Не пытайтесь снимать крышку, заглушающую неиспользуемый разъем на лицевой панели модуля CS1W-PRM21.

6 Соответствие Директивам ЕС

6-1 Соблюдаемые Директивы

- Директивы по ЭМС
- Директива по низкому напряжению EN 61131-2:1994+A12:2000

6-2 Содержание Директив

Директивы по ЭМС

Изделия OMRON, выполняющие требования Директив ЕС, также удовлетворяют соответствующим стандартам на ЭМС, что облегчает задачу их совместного использования с другими устройствами и модулями. Все выпущенные изделия протестированы на соответствие стандартам ЭМС (см. примечание ниже). В то же время, соответствие изделий стандартам системы, используемой покупателем, должно проверяться самим покупателем.

Относящиеся к ЭМС характеристики изделий OMRON, соответствующих Директивам ЕС, могут изменяться в зависимости от конфигурации, схемы соединений и прочих условий, связанных с оборудованием или панелью управления, в которые устанавливаются изделия OMRON. Поэтому покупатель должен проводить финальное тестирование на соответствие этих изделий и всей системы в целом стандартам ЭМС.

Примечание Применяются следующие стандарты электромагнитной совместимости (ЭМС) - EMS (Электромагнитная восприимчивость) и EMI (Электромагнитные помехи):

Модуль	EMS	EMI
CS1W-PRM21	EN 61000-6-2:2001	EN 61000-6-2:2001
CJ1W-PRM21		

6-3 Соответствие Директивам ЕС

Модули, удовлетворяющие Директивам ЕС, также соответствуют стандарту на общие излучения (EN50081-2). Комплекс мер по обеспечению соответствия стандарту зависит от общей конфигурации системы. Поэтому необходимо проверять соответствие Директивам ЕС для всей системы в целом, особенно в части любых требований к уровню излучений (10 м).

РАЗДЕЛ 1

Свойства и характеристики

Данный раздел содержит предварительные сведения о коммуникационном стандарте PROFIBUS и его функциях, а также о настройке и конфигурировании сети. В нем также рассматриваются модули ведущего устройства PROFIBUS-DP и Конфигуратор (Configurator), их свойства и характеристики.

1-1	Краткое описание стандарта PROFIBUS	2
1-1-1	Введение	2
1-1-2	Коммуникационный протокол PROFIBUS	2
1-1-3	Типы устройств	4
1-1-4	Протокол доступа к шине	4
1-1-5	Функции диагностики	5
1-1-6	Механизмы защиты	6
1-1-7	Режимы работы сети	6
1-2	Конфигурирование сети PROFIBUS-DP	7
1-2-1	Конфигурирование ведущего устройства PROFIBUS-DP	7
1-2-2	Технология конфигурирования на основе FDT/DTM	7
1-2-3	Технология конфигурирования на основе файлов GSD	8
1-3	Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP	9
1-3-1	Свойства модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP	9
1-3-2	Характеристики	10
1-3-3	Сравнение с предшествующей моделью	14
1-4	Программа конфигурирования CX-Profibus	16
1-4-1	Свойства CX-Profibus	16
1-4-2	Характеристики	18
1-5	Основная последовательность действий	20
1-5-1	Краткий обзор	20
1-5-2	Подготовка к осуществлению коммуникаций	21
1-5-3	Операции перед началом коммуникаций	21

1-1 Краткое описание стандарта PROFIBUS

1-1-1 Введение

Стандарт EN50170



PROFIBUS (PROcess FieldBUS = Полевая шина системы управления процессами) – это открытый стандарт шины полевого уровня, предназначенный для применения в рамках широкого спектра систем автоматизации производств и технологических процессов, а также систем автоматизации зданий. Стандарт EN 50170 (Европейский стандарт коммуникаций полевого уровня), которому соответствует PROFIBUS, гарантирует открытость и независимость от конкретного производителя. Устройства различных производителей могут обмениваться данными по сети PROFIBUS без каких-либо дополнительных мер по согласованию интерфейсов.

Семейство PROFIBUS состоит из трех совместимых между собой подсемейств: PROFIBUS-FMS, PROFIBUS-DP и PROFIBUS-PA.

PROFIBUS-FMS

Аббревиатура FMS означает "Спецификация сообщений полевой шины". Данная версия стандарта PROFIBUS является универсальным решением для реализации сложных задач высокоуровневого обмена данными большого объема. Предусмотренные в нем сервисы находят самое широкое применение, предоставляя значительную гибкость для разработчиков.

PROFIBUS-DP

Аббревиатура DP означает "Децентрализованная (распределенная) периферия". PROFIBUS-DP оптимально подходит для создания недорогого интерфейса связи, обеспечивающего высокую скорость обмена данными. Данное расширение стандарта PROFIBUS специально предназначено для обмена данными между системами автоматического управления и распределенными входами/выходами уровня устройств.

PROFIBUS-PA

Аббревиатура PA означает "Автоматизация процессов". Данное расширение стандарта PROFIBUS позволяет объединять датчики и исполнительные устройства в одну общую шину, в том числе в зонах, где требуется применение искробезопасных устройств. В PROFIBUS – PA предусмотрена передача данных и подача напряжения питания по единой 2-проводной шине в соответствии с международным стандартом IEC 1158-2.

Единый протокол доступа к шине



Предупреждение

В PROFIBUS-DP и в PROFIBUS-FMS используется одна и та же техника передачи данных и единый протокол доступа к шине. Таким образом, оба этих подвида могут работать по одному и тому же кабелю одновременно.

Замена какого-либо из изделий одного семейства изделием из другого семейства невозможна. Это приведет к ошибкам при работе.

В оставшейся части данного раздела описывается архитектура протокола PROFIBUS-DP.

1-1-2 Коммуникационный протокол PROFIBUS

Эталонная модель OSI

В целом, коммуникационный протокол PROFIBUS базируется на эталонной модели OSI (Взаимосвязь открытых систем) в соответствии с международным стандартом ISO 7498 (см. следующий рисунок). Данная модель определяет 7 уровней коммуникационных функций, три из которых – уровни 1, 2 и 7 – используются в PROFIBUS.

ISO-7498

- Первый уровень (физический уровень) данной модели определяет физические параметры передачи данных.
- Второй уровень (канальный уровень) описывает протокол (метод) доступа к шине. Данный протокол также отвечает за безопасность (защиту) данных и обработку протоколов и телеграмм передачи данных.
- На уровне 7 (прикладной уровень) определяются прикладные функции. Данный уровень относится только к PROFIBUS-FMS.

Уровень пользовательского интерфейса
 (7) Прикладной уровень
 (6) Уровень представления
 (5) Сеансовый уровень
 (4) Транспортный уровень
 (3) Сетевой уровень
 (2) Канальный уровень
 (1) Физический уровень

DP-профили	DP-расширения
Базовые функции DP	
НЕ УСТАНОВЛЕНЫ	
Связь полевого уровня (FDL)	
RS-485 / Волоконная оптика	

PROFIBUS-DP

В оставшей части настоящего руководства будет рассмотрен только PROFIBUS-DP.

Уровни 1 и 2 OSI и пользовательский интерфейс

В PROFIBUS-DP используются уровни 1 и 2, а также пользовательский интерфейс. Уровни 3...7 для PROFIBUS-DP не определены. На уровне пользовательского интерфейса описываются функции взаимодействия между различными приложениями (т.е., базовые функции PROFIBUS-DP и коммуникационные профили). Такая архитектура обеспечивает быструю и эффективную передачу данных. Прикладные функции, доступные пользователю, а также взаимодействие устройств PROFIBUS-DP различного типа с системой и другими устройствами определяется пользовательским интерфейсом.

Уровень 1 модели OSI: Среда передачи

Для передачи используется либо электрический кабель (RS-485), либо волоконная оптика. RS-485 является наиболее распространенной техникой передачи данных. Область ее применения охватывает все задачи, для решения которых требуется высокая скорость передачи и простой и недорогой монтаж. Модули PROFIBUS объединяются в сеть с помощью медной экранированной одиночной витой пары.

Технология RS-485

Технология RS-485 достаточно проста в обращении. Прокладка витой пары не требует специальных знаний. Архитектура шины позволяет добавлять и извлекать устройства, а также осуществлять поэтапный ввод системы в эксплуатацию. При этом влияние на другие устройства не оказывается. Последующее расширение системы не влияет на уже эксплуатируемые устройства.

Скорость передачи данных в RS-485

Можно выбрать скорость передачи от 9.6 кбит/с до 12 Мбит/с (см. таблицу ниже). При вводе системы в эксплуатацию для всех устройств в шине должна быть выбрана одинаковая скорость передачи данных.

Скорость передачи (кбит/с)	Расстояние/сегмент (м)
9.6	1200
19.2	1200
45.45	1200
93.75	1200
187.5	1000
500	400
1500	200
3000	100
6000	100
12000	100

Длина кабеля

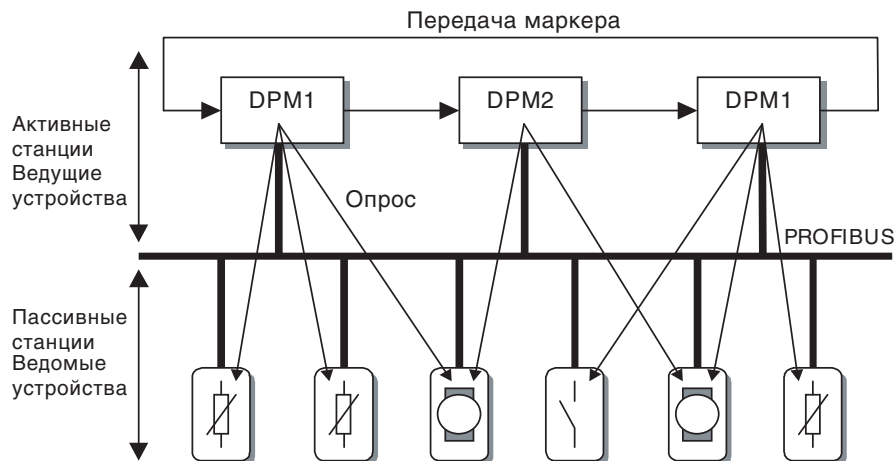
Максимальная длина кабеля зависит от скорости передачи и определяется для кабеля типа А (см. *Тип кабеля* на стр. 35). Длину можно увеличить, используя репитеры (повторители). В сети PROFIBUS, однако, не рекомендуется включать последовательно больше трех репитеров.

1-1-3 Типы устройств

	<p>В PROFIBUS различают два типа устройств: ведущие устройства и ведомые устройства.</p>
Ведущие устройства	<p>Ведущие устройства управляют обменом данными по шине. Ведущее устройство может передавать сообщение без внешнего запроса, если оно обладает правом доступа к шине (маркером). В стандарте PROFIBUS ведущие устройства также называют активными устройствами.</p> <p>Существует два типа ведущих устройств:</p>
Ведущее устройство класса 1 (DPM1)	<p>Ведущее устройство PROFIBUS-DP класса 1 (DPM1) - это центральный контроллер, который обменивается данными с распределенными станциями (т.е., с DP-ведомыми) в пределах установленного цикла обмена сообщениями.</p>
Ведущее устройство класса 2 (DPM2)	<p>Ведущие устройства PROFIBUS-DP класса 2 (DPM2) - это такие устройства, как программаторы, устройства конфигурирования или операторские панели. Они используются на этапе ввода в эксплуатацию для конфигурирования DP-системы, либо для управления и наблюдения во время работы системы.</p> <p>Оба модуля, CS1W-PRM21 и CJ1W-PRM21, являются ведущими устройствами PROFIBUS-DP класса 1.</p>
Ведомые устройства	<p>Ведомые устройства - это распределенные периферийные устройства. Типичными ведомыми устройствами являются устройства ввода/ вывода, клапаны, приводы и измерительные датчики. Они не имеют права доступа к шине и могут лишь подтверждать принимаемые сообщения, либо передавать сообщения ведущему устройству в ответ на поступающие запросы. Ведомые устройства также называют пассивными устройствами.</p>
Профиль устройства	<p>Чтобы был возможен обмен данными между устройствами различных производителей, данные пользователя должны иметь один и тот же формат. Протокол PROFIBUS-DP не устанавливает формат данных пользователя, он отвечает лишь за передачу этих данных. Формат данных пользователя может быть определен в так называемых профилях. Профили позволяют снизить затраты на проектирование, поскольку в них детально описываются все параметры, связанные с решаемой задачей. Профили определены для такого круга приборов, как приводы, энкодеры (датчики положения), датчики/ исполнительные устройства.</p>

1-1-4 Протокол доступа к шине

Уровень 2 модели OSI: Протокол доступа к шине	<p>Протокол доступа к шине PROFIBUS реализован на уровне 2 модели OSI. Данный протокол также отвечает за защиту данных, а также за обработку протоколов передачи данных и сообщений.</p>
Управление доступом к каналу связи	<p>Управление доступом к каналу связи (MAC) описывает процедуры, которыми устанавливается, когда устройство может передавать данные. Для координирования доступа к шине ведущих устройств используется процедура передачи маркера, а для управления связью между ведущим устройством и его ведомым(-ми) устройством(-ами) используется процедура опроса.</p>
Передача маркера	<p>Процедура передачи маркера гарантирует, что право доступа к шине (маркер) принадлежит каждому ведущему устройству в пределах точно установленного промежутка времени. Маркер - специальное сообщение о передаче прав доступа от одного ведущего устройства к другому - должен быть передан по кругу (логическое маркерное кольцо) за установленное время (время обращения маркера), побывав один раз у каждого ведущего устройства. Каждое ведущее устройство выполняет эту процедуру автоматически.</p>
Процедура опроса	<p>Процедура опроса (процедура "ведущий-ведомый") позволяет ведущему устройству, обладающему в настоящий момент маркером, обращаться к назначенным ему ведомым устройствам. На рисунке ниже показана возможная конфигурация. На этой конфигурации представлено 3 активных (ведущих) устройства и 6 пассивных (ведомых) устройств.</p>



Логическое маркерное кольцо образовано тремя ведущими устройствами. Когда активное устройство получает маркер, оно может выполнять роль ведущего устройства в течение определенного времени. В пределах этого времени оно может обмениваться данными со всеми назначенными ему ведомыми устройствами по принципу "ведущий-ведомый", а ведущее устройство DPM2 может инициировать обмен данными по принципу "ведущий-ведущий" с ведущими устройствами DPM1.

Помимо передачи данных по схеме "точка-точка", в PROFIBUS-DP предусмотрена многоточечная связь (широковещание и групповое вещание).

В случае широковещания активная станция передает на все другие станции (на ведущие и ведомые устройства) сообщение, не требующее подтверждения.

В случае группового вещания активная станция передает на определенную группу станций (ведущие и ведомые устройства) сообщение, не требующее подтверждения.

**Многоточечное
соединение**

Широковещание

Групповое вещание

1-1-5 Функции диагностики

Обширная диагностика

Обширные функции диагностики в PROFIBUS-DP обеспечивают быстрое обнаружение ошибок на стороне ведомых устройств. Диагностические сообщения передаются по шине и собираются ведущим устройством. Эти сообщения подразделяются на три уровня.

**Диагностические данные
устройства**

- Эти сообщения касаются общего рабочего состояния всего устройства в целом (например, перегрев или пониженное напряжение).

**Диагностические данные
модуля**

- Эти сообщения указывают на наличие ошибок в определенном адресном пространстве ввода/вывода устройства (например, в модуле с восемью дискретными выходами).

**Диагностические данные
канала**

- Эти сообщения указывают на ошибку отдельного входа или выхода (например, короткое замыкание выхода 5).

1-1-6 Механизмы защиты

Контроль времени	В PROFIBUS-DP предусмотрены эффективные функции защиты от ошибок конфигурирования или выхода из строя передающего оборудования. Контроль времени осуществляется и на стороне ведущего устройства DP, и на стороне ведомых устройств DP. Контрольный интервал задается при конфигурировании.
Контроль на стороне ведущего устройства	Ведущее устройство PROFIBUS-DP контролирует, как осуществляют передачу данных назначенные ему активные ведомые устройства, с помощью "Таймера контроля данных" (Data_Control_Timer). Для каждого ведомого устройства используется отдельный контрольный таймер. Если время таймера истекает и за контрольный временной интервал не происходит корректная передача данных, пользователь получает уведомление. Если в ведущем устройстве PROFIBUS-DP активизирован режим автоматического сброса (Auto_Clear), оно выходит из режима OPERATE ("Работа"), переключает выходы всех принадлежащих ему ведомых устройств в безопасное состояние и само переходит в состояние CLEAR ("Сброс").
Защита на стороне ведомого устройства	Ведомое устройство использует сторожевой таймер для обнаружения неисправностей ведущего устройства или шины. Если обмен данными с ведущим устройством не происходит за установленный временной интервал сторожевого таймера, ведомое устройство автоматически переключает свои выходы в безопасное состояние. Кроме того, для ведомых устройств, работающих в системах с несколькими ведущими устройствами, предусматривается защита доступа к входам и выходам. В этом случае доступ к "своим" ведомым устройствам могут получить только "авторизованные" ведущие устройства.

1-1-7 Режимы работы сети

В сети PROFIBUS-DP различают четыре различных режима работа (состояния):

OFF-LINE (Нет связи)	• Обмен данными между всеми участниками PROFIBUS-DP (ведущими и ведомыми устройствами) остановлен. Ведущее устройство прекращает обращение к сети PROFIBUS.
STOP (Стоп)	• Обмен данными между ведущим устройством и всеми его ведомыми устройствами прекращен. Возможна лишь связь между этим ведущим устройством и другими ведущими устройствами.
CLEAR (Обнуление)	• Ведущее устройство предпринимает попытки настроить параметры, определить конфигурацию, после чего производит обмен данными с назначенными ему ведомыми устройствами. Обмен данными включает в себя считывание входов и обнуление выходов ведомых устройств PROFIBUS-DP.
OPERATE (Работа)	• Ведущее устройство обменивается данными с назначенными ему ведомыми устройствами, считывает входы и записывает выходы. Помимо этого, ведущее устройство циклически передает свое локальное состояние на все принадлежащие ему DP-ведомые (передавая сообщения в режиме широковещания) с заданной периодичностью.

Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP всегда работает в одном из этих четырех режимов. При переходе из одного режима в другой ведущее устройство работает в некотором промежуточном режиме. Например, переход из режима OFF-LINE в режим OPERATE производится в следующей последовательности: OFF-LINE → STOP → CLEAR → OPERATE.

Auto-CLEAR (Автоматическое обнуление)	Если на этапе передачи данных ведущим устройством происходит ошибка, дальнейшие действия определяются заданным при конфигурировании параметром "Автоматическое обнуление". Если функция автоматического обнуления была активизирована, ведущее устройство остается в режиме OPERATE. Если данная функция не была активизирована, ведущее устройство автоматически переводит сеть в режим CLEAR, обнуляя выходы назначенных ему ведомых устройств PROFIBUS-DP, т.е., переводя их в "безопасное состояние". Ведущее устройство продолжает считывать входы ведомых устройств.
Безопасное состояние	

1-2 Конфигурирование сети PROFIBUS-DP

1-2-1 Конфигурирование ведущего устройства PROFIBUS-DP

Чтобы ведущее устройство могло работать в сети PROFIBUS, оно должно быть сконфигурировано. Процедура конфигурирования ведущего устройства сети PROFIBUS состоит из следующих этапов:

- формирование топологии сети, т.е., назначение ведущему устройству ведомых устройств, с которыми оно будет обмениваться данными;
- настройка данных параметрирования, которые ведущее устройство должно будет передать каждому ведомому устройству, прежде чем оно сможет начать процедуру обмена данными;
- настройка конфигурационных данных, т.е., определение данных, которыми будет производиться обмен;
- настройка параметров шины (определение скорости передачи и временных параметров шины);
- загрузка конфигурации в ведущее устройство.

Технология конфигурирования

Для упрощения процедуры конфигурирования, как правило, используется персональный компьютер со специальной программой, которую часто называют "Конфигуратором" (Configurator). Конфигуратору требуются специальные конфигурационные файлы, описывающие конфигурацию каждого устройства, которое будет принимать участие в обмене данными. Такие файлы должны предоставляться производителем устройства.

Существует две технологии конфигурирования:

- Конфигурирование с использованием технологии FDT/DTM
- Конфигурирование с использованием файлов GSD

1-2-2 Технология конфигурирования на основе FDT/DTM

Технология конфигурирования на основе FDT/DTM Концепция FDT/DTM

Современные инструменты и средства конфигурирования базируются на технологии FDT/DTM.

Концепция технологии FDT/DTM заключается в описании интерфейсов взаимодействия между системами проектирования, называемыми "инструментальными средствами полевых устройств" (FDT = Field Device Tools), и программными компонентами, предназначенными для конкретных устройств, называемыми "управляющими программами типов устройств" (DTM = Device Type Manager).

Технология FDT/DTM, таким образом, отделяет функции, зависящие от конкретного устройства (описываемые в DTM), от приложения. Она предоставляет отдельные интерфейсы для средств конфигурирования, мониторинга и обслуживания устройств, которые ранее в сильной степени зависели от изготовителя приложения. Благодаря такому подходу технология FDT/DTM не ограничивается только приложениями для PROFIBUS. Данная концепция позволяет конфигурировать и обращаться к сетям любого типа, при условии, что для них существуют соответствующие DTM.

Приложение-контейнер FDT

Прикладная программа-контейнер FDT позволяет упростить процесс конфигурирования и настройки параметров сетевых устройств и/или управление их режимами работы. Информация о всех специфических функциях устройства содержится в DTM.

Приложения-контейнеры FDT могут создаваться в качестве автономных инструментов, либо могут входить в состав других инструментов проектирования, таких как Web-браузеры, предоставляющие FDT-интерфейсы. Благодаря стандартизации интерфейсов, достигаемой за счет применения технологии FDT, устройства различных производителей могут объединяться в любую систему автоматизации, независимо от используемой шины полевого уровня.

Примером прикладной программы-контейнера FDT является CX-Profibus. Эта программа будет описана подробно в следующих разделах.

DTM устройства

Компоненты DTM предоставляются производителями устройств. Компонент DTM можно сравить с драйвером принтера, предоставляющим диалоговые окна для конфигурирования и диагностики.

Свойства DTM	Компонент DTM предоставляет не только функции конфигурирования, управления и мониторинга устройства (включая функции пользовательского интерфейса), но также и технологию подключения к устройству.
Пользовательский интерфейс на основе ActiveX	<p>В общем случае, DTM – это COM-компонент (COM = Объектно-компонентная модель фирмы Microsoft), который может исполняться из приложения-контейнера FDT. DTM не является самостоятельным инструментом и для него требуется выполнение приложения FDT. Для управления и обращения к DTM с целью обмена данными в DTM предусмотрен ряд интерфейсных функций.</p> <p>DTM предоставляет все необходимые средства для конфигурирования и контроля устройства, которые могут быть предоставлены пользователю через пользовательский интерфейс.</p>
Передача данных с применением XML	<p>Пользовательский интерфейс для DTM предоставляется компонентами (окнами) ActiveX. Управление этими компонентами осуществляется самим DTM, однако приложение-контейнер FDT может запросить у DTM ввод данных пользователем, на основании чего DTM предоставляет необходимые окна ActiveX. В общем случае, для реализации пользовательского интерфейса DTM можно использовать многоязычные окна, включая поддержку файлов Справки для конкретных DTM.</p> <p>Для обмена данными с DTM используются документы XML. Для обмена данными между DTM и FDT-контейнером, а также между различными DTM используются стандартные документы XML.</p> <p>Для передачи специфических данных, относящихся к определенной задаче, например, данных PROFIBUS, устанавливаются форматы XML-данных, которые описываются в дополнительной спецификации.</p>
DTM для осуществления связи	<p>Для обмена данными с DTM используются документы XML. Для обмена данными между DTM и FDT-контейнером, а также между различными DTM используются стандартные документы XML.</p> <p>Для передачи специфических данных, относящихся к определенной задаче, например, данных PROFIBUS, устанавливаются форматы XML-данных, которые описываются в дополнительной спецификации.</p> <p>В общем случае вместе с DTM для конфигурирования устройства предоставляется DTM для осуществления связи. Этот специальный DTM упрощает осуществление связи с конкретным устройством, например, загрузку конфигурации в модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP и /или получение диагностических данных от модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP. В таком DTM может быть реализован определенный коммуникационный протокол или могут использоваться какие-нибудь имеющиеся драйверы.</p>
CX-Profibus	<p>CX-Profibus является приложением-контейнером FDT. Вместе с этим контейнерным приложением компания OMRON предоставляет два компонента DTM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DTM, упрощающий конфигурирование модулей ведущих устройств PROFIBUS CS1/CJ1W-PRM21 • Компонент DTM, упрощающий интеграцию устройств, использующих файлы GSD в CX-Profibus (подробную информацию смотрите в Разделе 1-2-3 <i>Технология конфигурирования на основе файлов GSD</i>)

1-2-3 Технология конфигурирования на основе файлов GSD

Технология конфигурирования на основе файлов GSD	<p>Более старая и наиболее распространенная технология конфигурирования основана на использовании файлов GSD (GSD = Файл основных данных устройства). Файл GSD – это текстовый файл, описывающий главные свойства и конфигурационные возможности устройства. GSD-файл каждого устройства загружается в программу конфигурирования, после чего загружается в ведущее устройство.</p> <p>Кроме того, GSD-файлы можно найти в Internet на сайте производителя или в библиотеке GSD-файлов на сайте Организации поддержки PROFIBUS: http://www.profibus.com.</p>												
Язык файла GSD	<p>Язык файла GSD определяется последней буквой его расширения: *.GS?:</p> <table border="0"> <tr><td>Язык по умолчанию</td><td>= GSD</td></tr> <tr><td>Английский</td><td>= GSE</td></tr> <tr><td>Немецкий</td><td>= GSG</td></tr> <tr><td>Итальянский</td><td>= GSI</td></tr> <tr><td>Португальский</td><td>= GSP</td></tr> <tr><td>Испанский</td><td>= GSS</td></tr> </table>	Язык по умолчанию	= GSD	Английский	= GSE	Немецкий	= GSG	Итальянский	= GSI	Португальский	= GSP	Испанский	= GSS
Язык по умолчанию	= GSD												
Английский	= GSE												
Немецкий	= GSG												
Итальянский	= GSI												
Португальский	= GSP												
Испанский	= GSS												

Файлы GSD подготавливаются производителем оборудования отдельно для каждого типа устройств с соблюдением установленного формата файла. Некоторые параметры являются обязательными, некоторые могут иметь значение по умолчанию, а некоторые являются необязательными. Файл основных данных устройства состоит из трех частей:

Главная часть

- Общие характеристики

Этот раздел содержит наименование производителя, название устройства, номера версий аппаратного и программного обеспечения, тип станции, идентификационный номер станции, тип протокола и поддерживаемые скорости передачи.

Часть DP-ведущего

- Характеристики DP-ведущего

В этом разделе содержатся все параметры, которые относятся только к ведущим устройствам DP (например, максимальный объем памяти для набора параметров ведущего устройства, максимальное количество строк в списке активных устройств или максимальное количество ведомых устройств, с которыми может работать ведущее устройство).

Часть DP-ведомого

- Характеристики, относящиеся к DP-ведомым

В этом разделе содержатся все характеристики, которые относятся к ведомым устройствам (например, минимальное время между двумя циклами опроса ведомых устройств, тип входов и выходов, согласованность входных/выходных данных).

DTM и GSD-файлы

По сравнению с технологией DTM, файл GSD предоставляет информацию только о характеристиках устройства и о вариантах его конфигурирования. Он не имеет собственного графического пользовательского интерфейса и не может самостоятельно подключиться к устройству. Для интерпретации файлов GSD всегда требуется отдельная программа конфигурирования. В технологии FDT/DTM все эти функции, имеющие отношение к устройству, входят в компонент DTM. DTM может быть вызван из любой программы, в которой предусмотрены FDT-интерфейсы.

1-3 Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP

1-3-1 Свойства модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP

Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP

Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP – это модуль шины CPU, который может быть установлен в систему ПЛК CS1/CJ1. Имеется две модели ведущего устройства PROFIBUS-DP: модель CS1W-PRM21 для использования в ПЛК серии CS1 и модель CJ1W-PRM21 для использования в ПЛК серии CJ1. Во всем остальном эти модели функционируют абсолютно одинаково.

Модуль шины CPU

В стойку CPU или в стойку расширения может быть установлено не более 16 модулей шины CPU. При подсчете модулей учитываются не только модули ведущего устройства PROFIBUS-DP, но и все остальные модули шины CPU.

Слова управления и слова состояния модуля

Для каждого модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP в области памяти CIO отводится 25 слов управления и состояния. Расположение слов определяется номером модуля. С помощью битов управления из программы ПЛК можно переключать режимы работы модуля, соответствующие основным режимам работы PROFIBUS-DP: OFF-LINE (Нет связи), STOP (Стоп), CLEAR (Обнуление) и OPERATE (Работа). Используя слова управления, пользователь также может инициировать передачу сообщения общего управления (Global-Control) любой группе ведомых устройств по сети PROFIBUS.

В остальных словах области CIO содержится информация о состоянии и диагностическая информация самого модуля, сети PROFIBUS и ведомых устройств, назначенных модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP.

- Данные ввода/вывода** Суммарный объем данных ввода/вывода при этом не должен превышать максимальный объем данных ввода/вывода, которыми модуль может обмениваться с памятью ПЛК, составляющий 7168 слов. Для данных ввода/вывода могут быть отведены максимум две области ввода и максимум две области вывода. Под каждую из этих областей ввода/вывода может быть отведено место в любой из областей DM, CIO, WR, HR или банков EM.
- Сообщения FINS** Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP поддерживает обмен сообщениями FINS с модулем CPU ПЛК, что позволяет передавать диагностические данные ведомых устройств или протокол ошибок. Пользователь также может разрешить или запретить обмен данными с определенными ведомыми устройствами, назначенными ведущему устройству, благодаря чему их можно временно исключать из работы сети, например, для проведения технического осмотра, избегая при этом формирования сообщений об ошибках модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP.
- Функции PROFIBUS-DP** Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP поддерживает все обязательные службы ведущего устройства, предписываемые стандартом PROFIBUS-DP (EN50170, Том 2 – Коммуникации с ведомыми устройствами). В состав этих функций входят следующие службы:
- Set_Prm
 - Chk_Cfg
 - Slave_Diag
 - Data_Exchange
 - Global-Control (FREEZE, UNFREEZE, SYNC, UNSYNC, CLEAR)
- Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP поддерживает циклический обмен данными по принципу "Ведущий – Ведомый" в сетях, содержащих до 125 ведомых устройств. С каждым ведомым устройством он может обмениваться данными ввода объемом до 244 байтов, и данными вывода объемом до 244 байтов.
- Для целей диагностики модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP принимает от каждого ведомого устройства диагностические сообщения, которые ведущее устройство может разместить в памяти ПЛК, используя команды FINS. От каждого назначенного ему ведомого устройства ведущее устройство может получать до 244 байтов диагностических данных.
- Конфигурация** Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP может работать в сети PROFIBUS только после того, как он будет сконфигурирован с помощью специальной программы конфигурирования CX-Profibus. Несконфигурированный модуль не может осуществлять обмен данными. Программа конфигурирования (Configurator) описана в Разделе 1-4 *Программа конфигурирования CX-Profibus*
- Функции поиска и устранения ошибок** В модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP предусмотрены различные функции обнаружения и устранения ошибок, позволяющие быстро установить и устранить появление ошибок:
- Функция обширной самодиагностики при запуске
 - Флаги обмена данными, указывающие, производится ли обмен данными ввода/вывода ведомыми устройствами
 - Флаги диагностики, указывающие, имеются ли новые диагностические данные у ведомых устройств
 - Большое количество флагов состояний и ошибок, индицирующих состояние модуля и сети PROFIBUS
 - Протокол ошибок для регистрации и ведения архива ошибок

1-3-2 Характеристики

Модель модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP

Поддерживаемые ПЛК	Классификация модуля	Типы коммуникаций	Номер модели
Серия CS	Модуль шины CPU	• Связь с удаленными устройствами ввода/вывода в режиме ведущего устройства	CS1W-PRM21
Серия CJ			CJ1W-PRM21

Общие характеристики Модули ведущего устройства PROFIBUS-DP серии CS/CJ обладают характеристиками, общими для модулей CPU серии SYMAC CS/CJ.

Параметр		Характеристики
Обмен сообщениями FINS	Чтение диагностической информации ведомого устройства	Для получения последнего принятого сообщения с диагностической информацией ведомого устройства можно использовать команду FINS MEMORY AREA READ (0101).
	Чтение и управление протоколом ошибок	Ведение архива ошибок. Модуль поддерживает следующие команды FINS, предназначенные для работы с протоколом ошибок: <ul style="list-style-type: none"> • ERROR LOG READ • ERROR LOG CLEAR
	Изменение состояний устройства	Ведомые устройства, назначенные ведущему устройству, могут быть деактивизированы и вновь активизированы с целью временного исключения из участия в обмене данными. Архив возникающих ошибок ведется во внутреннем протоколе ошибок. Для этого модулем поддерживаются следующие команды FINS: <ul style="list-style-type: none"> • RUN • STOP
Протокол ошибок	Размер и место хранения архива ошибок	Модуль ведущего устройства PROFIBUS может хранить до 80 записей об ошибках, включая метки времени, в энергозависимой памяти. В энергонезависимой памяти может быть зарегистрировано 16 событий (ошибок)

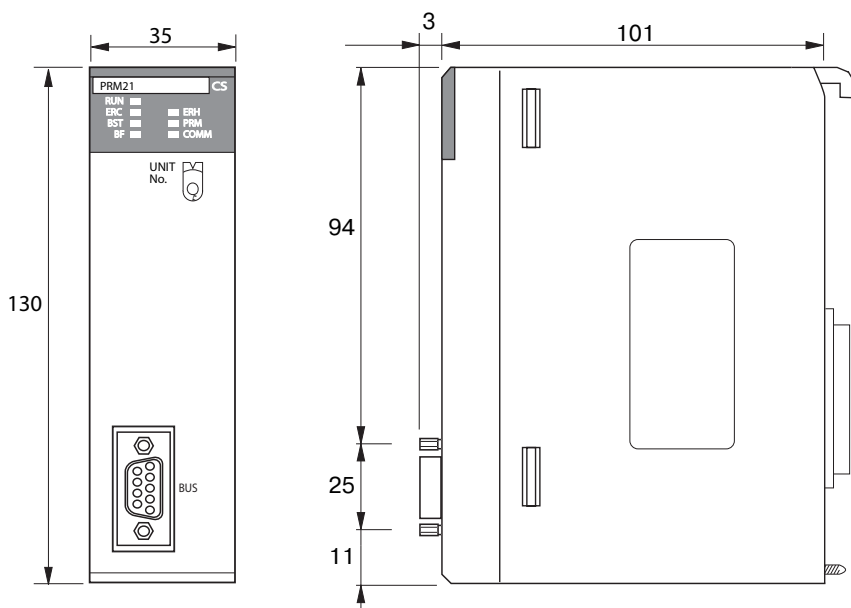
Характеристики протокола

Параметр		Характеристики
Интерфейс PROFIBUS	Поддерживаемые стандарты	EN50170, Том 2
	Поддерживаемый протокол	PROFIBUS-DP
	Типы модулей PROFIBUS	Ведущее устройство PROFIBUS-DP класса 1
	Среда передачи данных для PROFIBUS	RS-485, гальваническая развязка от ПЛК
	Разъем для подключения к PROFIBUS	9-контактное гнездо sub-D (резьба #4/40 UNC) Согласование шины, предусмотренное в EN50170, обеспечивается разъемом кабеля
	Диапазон "адресов устройств" для модулей	0 ... 125, устанавливаются с помощью Конфигуратора (Configurator)
	Допустимое количество ведомых устройств	макс. 125, диапазон адресов от 0 до 125
	Поддерживаемые скорости передачи	Выбирается с помощью Конфигуратора (Configurator): <ul style="list-style-type: none"> • 9.6 кбит/с • 19.2 кбит/с • 45.45 кбит/с • 93.75 кбит/с • 187 кбит/с • 500 кбит/с • 1.5 Мбит/с • 3 Мбит/с • 6 Мбит/с • 12 Мбит/с
	Определение временных параметров шины	Рассчитываются Конфигуратором
Службы PROFIBUS-DP	Циклические службы "Ведущее устройство класса 1 - Ведомое устройство"	<ul style="list-style-type: none"> • Set_Prm • Chk_Cfg • Data_Exchange • Slave_Diag • Global-Control - CLEAR
	Ациклические службы "Ведущее устройство класса 1 - Ведомое устройство"	Не поддерживаются
	Службы "Ведущее устройство класса 1 - Ведомое устройство", предусмотренные для ПЛК	Команды общего управления (Global-Control), инициируемые из слова CIO. Могут адресоваться всем или только определенной группе ведомых устройств. Поддерживаемые команды: <ul style="list-style-type: none"> • SYNC • UNSYNC • FREEZE • UNFREEZE
	Службы "Ведущее устройство - Ведущее устройство"	Не поддерживаются

Параметр		Характеристики
Данные ввода/вывода	Количество определяемых модулей ввода/вывода	Макс. 4000 в сумме по всем сконфигурированным ведомым устройствам
	Объем данных ввода/вывода, поддерживаемый ведущим устройством	Максимум 244 байта данных ввода и 244 байта данных вывода на одно ведомое устройство (зависит от ведомого устройства) В сумме объем всех данных ввода/вывода не должен превышать 7168 слов
	Объем диагностических данных, поддерживаемый ведущим устройством	Максимум 244 байта диагностических данных на одно ведомое устройство Диагностические данные собираются модулем и могут быть получены от модуля путем обмена сообщениями FINS

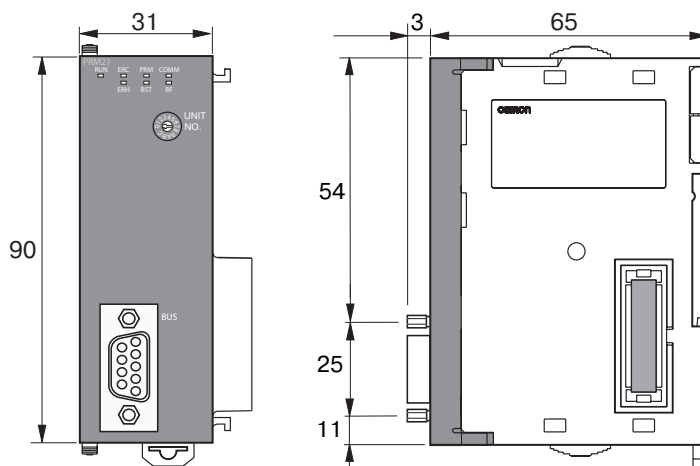
Наружные размеры

CS1W-PRM21



(Ед. изм.: мм)

CJ1W-PRM21



(Ед. изм.: мм)

1-3-3 Сравнение с предшествующей моделью

В следующей таблице производится сравнение модулей ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1W-PRM21/ CJ1W-PRM21 с их предшественником, модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP C200HW-PRM21 для ПЛК серии CS

Параметр	C200HW-PRM21	CS1/CJ1W-PRM21
Классификация модуля	Специальный модуль ввода/вывода C200H	Модуль шины CPU
Место установки	<ul style="list-style-type: none"> Стойка CPU, Стойка расширения входов/выходов C200H Стойка расширения серии CS Не может быть установлен в ПЛК CS1D 	<ul style="list-style-type: none"> Стойка CPU, Стойка расширения серии CS/CJ CS1W-PRM21 может быть установлен в CS1D
Допустимые номера модуля	0 ... F (Hex)	0 ... F (Hex)
Максимальное количество модулей в одном ПЛК	16	16
Резервируемые слова области CIO	2000 ... 2004 + (10 x Номер модуля) 4 слова (максимум) CIO содержат: <ul style="list-style-type: none"> Параметры команды Флаги состояния модуля и флаги ошибок Уведомления об ошибках от интерфейса PROFIBUS 	1500 ... 1524 + (25 x Номер модуля) 25 слов (максимум) CIO содержат: <ul style="list-style-type: none"> Параметры команды Флаги состояния модуля и флаги ошибок Флаги состояния PROFIBUS и флаги ошибок Флаги состояния ведомых устройств
Резервируемые слова области DM	D20000 ... D20017 + (100 x Номер модуля) Данная область состоит из областей памяти, отводимых пользователем под данные ввода/вывода При запуске данная область передается в модуль	D30000 ... D30099 + (100 x Номер модуля) Не используется модулем. Зарезервировано для использования в будущем.
Резервирование областей для данных ввода/вывода	Общий максимальный объем: 300 слов на один модуль Для слов данных ввода/вывода может быть отведено до двух областей ввода и до двух областей вывода Объем данных ввода/вывода на одну область: до 200 слов Адресное пространство/размер области задается в словах DM: <ul style="list-style-type: none"> CIO: CIO 0000 ... CIO 0235 CIO: CIO 0300 ... CIO 0511 CIO: CIO 1000 ... CIO 1063 HR: HR000 ... HR099 DM: D00000 ... D05999 По умолчанию отводятся следующие слова (в словах DM содержится 0000): <ul style="list-style-type: none"> Область вывода: CIO 0050 ... CIO 0099 Область ввода: CIO 0350 ... CIO 0399 Флаги диагностики: CIO 0200 ... CIO 0215 	Общий максимальный объем: 7168 слов на один модуль Для слов данных ввода/вывода может быть отведено до двух областей ввода и до двух областей вывода Объем данных ввода/вывода на одну область: до 7168 слов Адресное пространство и размер области задаются программой конфигурирования (Configurator): <ul style="list-style-type: none"> CIO: CIO 0000 ... CIO 6143 WR: W000 ... W511 HR: HR000 ... HR511 DM: D00000 ... D32767 EM: E00000 ... E32767 (банки 0 ... C) Резервирование по умолчанию: не поддерживается Примечание Флаги диагностики: располагаются в резервируемых словах области CIO
Обмен сообщениями	Обмен сообщениями производится с использованием команд ПЛК IOWR и IORD: <ul style="list-style-type: none"> IOWR служит для передачи команд общего управления (Global-Control) IORD служит для чтения диагностических данных ведомого устройства Обмен сообщениями FINS не поддерживается	Обмен сообщениями FINS. Поддерживаются команды: <ul style="list-style-type: none"> MEMORY AREA READ для чтения диагностического сообщения ведомого устройства ERROR LOG READ для чтения протокола ошибок модуля ERROR LOG CLEAR для обнуления протокола ошибок модуля RUN для разрешения обмена данными с ведомым устройством STOP для запрета (прекращения) обмена данными с ведомым устройством
Способ подключения	Кабель последовательного интерфейса (RS232) вставляется непосредственно в разъем на лицевой панели модуля	Соединение по последовательному интерфейсу непосредственно через CPU ПЛК или через другие модули ввода/вывода. Отдельный разъем на лицевой панели модуля не предусмотрен

Параметр	C200HW-PRM21	CS1/CJ1W-PRM21
Среда передачи данных для PROFIBUS	RS-485, гальваническая развязка от ПЛК	RS-485, гальваническая развязка от ПЛК
Разъем для подключения к PROFIBUS	9-контактное гнездо sub-D (резьба #4/40 UNC) Согласование шины в соответствии с EN50170 осуществляется с помощью переключателя на модуле	9-контактное гнездо sub-D (резьба #4/40 UNC) Согласование шины в соответствии с EN50170 выполняется в разьеме кабеля
Диапазон "адресов устройств" для модулей	0 ... 125, устанавливаются с помощью Конфигуратора (Configurator)	0 ... 125, устанавливаются с помощью Конфигуратора (Configurator)
Допустимое количество ведомых устройств в сети	макс. 125, диапазон адресов от 0 до 125	макс. 125, диапазон адресов от 0 до 125
Поддерживаемые скорости передачи	Выбирается с помощью Конфигуратора (Configurator): <ul style="list-style-type: none"> • 9.6 кбит/с • 19.2 кбит/с • 93.75 кбит/с • 187 кбит/с • 500 кбит/с • 1.5 Мбит/с • 3 Мбит/с • 6 Мбит/с • 12 Мбит/с 	Выбирается с помощью Конфигуратора (Configurator): <ul style="list-style-type: none"> • 9.6 кбит/с • 19.2 кбит/с • 45.45 кбит/с • 93.75 кбит/с • 187 кбит/с • 500 кбит/с • 1.5 Мбит/с • 3 Мбит/с • 6 Мбит/с • 12 Мбит/с
Определение временных параметров шины	Рассчитываются Конфигуратором	Рассчитываются Конфигуратором
Циклические службы "Ведущее устройство класса 1 - Ведомое устройство"	<ul style="list-style-type: none"> • Set_Prm • Chk_Cfg • Data_Exchange • Slave_Diag • Global-Control - CLEAR 	<ul style="list-style-type: none"> • Set_Prm • Chk_Cfg • Data_Exchange • Slave_Diag • Global-Control - CLEAR
Ациклические службы "Ведущее устройство класса 1 - Ведомое устройство"	<ul style="list-style-type: none"> • Get_Cfg • Set_Slave_Addr • Rd_In • Rd-Out 	Не поддерживаются
Службы "Ведущее устройство класса 1 - Ведомое устройство", предусмотренные для ПЛК	Команды общего управления (Global-Control), инициируемые из слова CIO: Могут адресоваться одному или всем ведомым устройствам или определенной группе ведомых устройств. Поддерживаемые команды: <ul style="list-style-type: none"> • SYNC • UNSYNC • FREEZE • UNFREEZE • CLEAR 	Команды общего управления (Global-Control), инициируемые из слова CIO: Могут адресоваться одному или всем ведомым устройствам или определенной группе ведомых устройств. Поддерживаемые команды: <ul style="list-style-type: none"> • SYNC • UNSYNC • FREEZE • UNFREEZE
Службы "Ведущее устройство - Ведущее устройство"	Не поддерживаются	Не поддерживаются
Уведомление об ошибках	Номера ошибок передаются в слове CIO Внутреннее протоколирование не поддерживается	80 сообщений об ошибках может быть зарегистрировано в энергозависимой памяти. 16 событий (ошибок) может быть зарегистрировано в энергонезависимой памяти Информацию об ошибках можно получить в сообщениях FINS

1-4 Программа конфигурирования CX-Profibus

1-4-1 Свойства CX-Profibus

CX-Profibus

Прежде чем модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP сможет приступить к обмену данными ввода/вывода с ведомыми устройствами, в него должна быть загружена конфигурация. Для этих целей OMRON предлагает программу конфигурирования CX-Profibus, которая может работать в операционных системах (ОС) Microsoft Windows™ NT 4.0, Windows™ 2000 или Windows™ XP.

В комплекте с CX-Profibus OMRON предоставляет два компонента DTM, реализованные в виде COM-объектов:

- DTM для конфигурирования CS1/CJ1W-PRM21
- DTM для работы с классическими файлами GSD в CX-Profibus

Ниже приведен краткий обзор функций программы CX-Profibus.

CX-Profibus является приложением-контейнером FDT

В CX-Profibus реализована технология FDT, в среде которой могут выполняться компоненты DTM. Главной задачей программы CX-Profibus является упрощение работы DTM и реализация обмена данными между ними. Программа предоставляет следующие функции:

- Функции настройки сети: взаимосвязи между отдельными DTM, т.е., взаимосвязи между ведущим устройством и ведомыми устройствами, представляются в виде "дерева".
- Функции Каталога устройств: в программе реализовано ведение каталога устройств, в котором содержатся установленные компоненты DTM. Пользователь может добавлять новые DTM или удалять их. Из данного Каталога в сеть могут добавляться компоненты DTM устройств.
- Функции организации (обслуживания) проекта: в CX-Profibus предусмотрены функции для создания, сохранения и открытия файлов проекта. Благодаря этому упрощается управление доступом, поскольку путем установки пароля можно разрешить доступ к файлам только для ограниченного круга людей.
- Дополнительные функции: в CX-Profibus предусмотрены дополнительные функции, такие как вывод на печать, протоколирование ошибок, протоколирование коммуникаций FDT и файлы справочной системы.

DTM для CS1/CJ1W-PRM21

DTM для CS1/CJ1W-PRM21 состоит из трех частей:

- DTM для настройки параметров, отвечающий за конфигурацию модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP. Сюда входит настройка параметров шины, конфигурирование адресного пространства для ввода/вывода и настройка специальных параметров ведущего устройства. DTM настройки параметров обладает собственным пользовательским интерфейсом.
- DTM мониторинга отвечает за контроль состояния и управление модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP, когда с последним установлена связь (режим on-line) и производится обмен данными по сети PROFIBUS. Данный DTM предоставляет собственный пользовательский интерфейс для чтения флагов состояний ведущего устройства и протокола ошибок, а также флагов состояний ведомых устройств и диагностических сообщений ведомых устройств, получаемых модулем. Данный DTM также предоставляет пользователю возможность передавать по сети сообщения Global-Control и изменять режим работы модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP в сети PROFIBUS.
- DTM для коммуникаций предоставляет интерфейс взаимодействия между двумя упомянутыми выше компонентами DTM и программой CX-Server. Программа CX-Server, входящая в пакет CX-Profibus, является драйвером связи между персональным компьютером (ПК) и модулем CPU ПЛК.

DTM ведомого устройства общего назначения

С помощью DTM ведомого устройства общего назначения в программе CX-Profibus можно работать с классическими файлами GSD (до версии 3 GSD). Данный DTM активизируется только в том случае, когда модулю ведущего устройства в сети назначается ведомое устройство, для которого имеется только файл GSD. Данный DTM состоит из двух частей:

- DTM настройки параметров предоставляет пользовательский интерфейс для отображения информации об устройстве и выбранных значений,

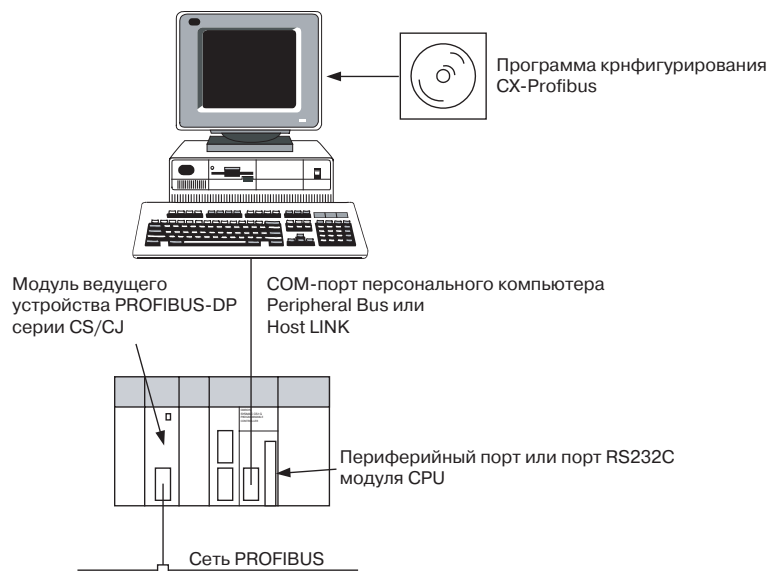
определенных в GSD. Настроенные и сохраненные необходимые параметры конфигурации будут переданы в DTM ведущего устройства.

- DTM мониторинга предоставляет пользователю интерфейс диагностики, позволяющий ему следить за состоянием ведомого устройства. Данный DTM получает необходимую информацию от DTM мониторинга модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP.

Загрузка конфигурации

Созданная конфигурация должна быть загружена в модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP. Для подключения к модулю используется последовательный порт модуля CPU ПЛК и программа CX-Server. CX-Server также может загружать конфигурацию не напрямую, а через несколько других систем, если маршрутизация поддерживается этими системами. Модуль CS1/CJ1W-PRM21 не поддерживает маршрутизацию сообщений. Варианты подключения показаны ниже.

Соединение с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP серии CS/CJ по последовательному интерфейсу



1-4-2 Характеристики

Функциональные характеристики

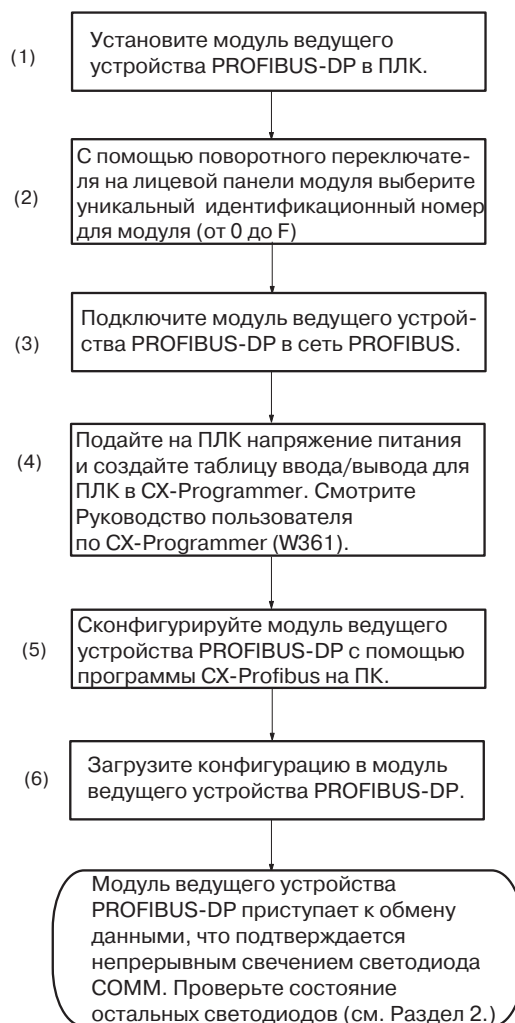
Параметр		Характеристики
Операционная среда	Номер модели	WS02-9094G
	Аппаратная платформа	<ul style="list-style-type: none"> Персональный компьютер: IBM PC/AT или совместимый Процессор: Pentium 500 МГц или выше Память: 256 Мбайт Жесткий диск: минимум 256 Мбайт Привод CD-ROM Графическое разрешение: минимум 800 x 600 пикселей Последовательный порт: RS-232C
	Операционная система	<ul style="list-style-type: none"> MS Windows NT4.0, SP6 MS Windows 2000, SP2 MS Windows XP <p>Примечание также требуется Internet Explorer 5.01.</p>
	Подключение к CS1/CJ1W-PRM21	<ul style="list-style-type: none"> Периферийный порт или порт RS-232C ПК и модуля CPU ПЛК. Режим связи по последовательному интерфейсу: Peripheral bus, Host Link, Toolbus, поддерживаемые программой CX-Server. Коммуникационный кабель: кабель CS1W-CN226 для подключения к периферийному порту CPU (не входит в комплект поставки).
CX-Profibus	Общие функции для работы с проектом	<p>Операции с файлами: CX-Profibus поддерживает все операции, предусмотренные для файлов проекта и сетевых данных.</p> <ul style="list-style-type: none"> Создать: Запуск нового проекта. Открыть: Открытие имеющегося файла проекта. Сохранить (как): Сохранение файла проекта. Экспорт: Экспорт данных проекта в формат HTML. Свойства: Редактирование свойств проекта. <p>Администрирование пользователей: доступ к функциям CX-Profibus может быть ограничен путем установки паролей для различных уровней доступа:</p> <ul style="list-style-type: none"> Администратор Инженер-проектировщик Техническое обслуживание Оператор Наблюдатель
	Функции конфигурирования сети	<p>В CX-Profibus предусмотрено представление сети в виде "дерева", наглядно отображающего иерархию взаимоотношений между ведущим устройством и ведомыми устройствами.</p> <p>Предусмотрены следующие функции конфигурирования сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> Компоненты DTM (т.е., устройства сети) могут добавляться или удаляться путем перетягивания мышкой из Каталога устройств. Компоненты DTM в сети могут копироваться и перемещаться из одного места в другое на "дереве" сети. Пользователь может изменять имена компонентов DTM. На "дереве" сети наглядно отображаются все изменения параметров DTM, пока проект не будет загружен в модуль ведущего устройства.
	Функции Каталога устройств	<p>Каталог устройств служит для управления установленными компонентами DTM устройств. Установив новый компонент DTM, пользователь должен обновить базу данных. Каталог устройств предоставляет следующие функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> Обновление Каталога устройств. Непосредственное добавление компонентов DTM устройств в сеть. Установка файла GSD. Данная функция позволяет копировать файлы GSD в определенную папку, после чего они становятся доступными для DTM ведомого устройства общего назначения.
	Функции поддержки	<p>CX-Profibus предоставляет следующие дополнительные функции поддержки:</p> <ul style="list-style-type: none"> Функции контекстно-зависимой справочной системы. Протоколирование ошибок. Мониторинг FDT-коммуникаций между отдельными DTM. Поддержка нескольких языков.

	Параметр	Характеристики
DTM для CS1/CJ1W-PRM21	Настройка параметров устройства	Функция настройки устройства позволяет пользователю: <ul style="list-style-type: none"> • Выбирать номер модуля для модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP. • Конфигурировать канал связи между ПК и модулем. Для данной функции применяется пользовательский интерфейс CX-Server. • Тестировать каналы связи модулей и считывать информацию о модулях.
	Настройка ведущего устройства	Данная функция позволяет выбирать (активизировать) автоматическое назначение адресов, что упрощает настройку адресного пространства для данных ввода/вывода, а также позволяет выбирать поведение модуля в случае возникновения <ul style="list-style-type: none"> • сбоя в сети • перехода ПЛК из режима работы PROGRAM в режим RUN/MONITOR или наоборот.
	Настройка параметров шины	Функция настройки параметров шины позволяет выбирать скорость передачи, а также рассчитывать и изменять определенные параметры шины.
	Настройка области ведомого устройства	Функция настройки области ведомого устройства позволяет пользователю сконфигурировать адресное пространство для данных ввода/вывода, т.е., резервировать определенные области памяти ПЛК для данных ввода/вывода для каждого ведомого устройства.
	Функции мониторинга	<ul style="list-style-type: none"> • Чтение информации о состоянии ведущего устройства. • Чтение информации о состоянии ведомого устройства и диагностических данных ведомого устройства. • Чтение протокола ошибок модуля.
	Функции поддержки	<ul style="list-style-type: none"> • Функции контекстно-зависимой справочной системы. • Поддержка нескольких языков.
DTM ведомого устройства общего назначения	Функции общего назначения	DTM ведомого устройства общего назначения производит чтение содержимого определенного файла GSD, содержащегося в специальной папке, и отображает варианты настройки, доступные для пользователя. Данный DTM поддерживает <ul style="list-style-type: none"> • файлы GSD версий 1 и 2 (функции PROFIBUS-DP). • файлы GSD версии 3 (функции PROFIBUS-DPV1).
	Настройка конфигурации входов/выходов	Функция настройки конфигурации входов/выходов позволяет выполнять следующие операции: <ul style="list-style-type: none"> • Выбор адреса для устройства. • Включение/отключение сторожевого таймера. • Обзор имеющихся модулей ввода/вывода. • Выбор модулей ввода/вывода, включая добавление, вставку и удаление одновременно нескольких модулей.
	Настройка параметров	Функция настройки параметров: <ul style="list-style-type: none"> • Настройка общих параметров и специальных параметров модуля. • Настройка параметров расширения PROFIBUS-DP. • Настройка специальных параметров PROFIBUS-DPV1.
	Настройка группы	Функция настройки группы позволяет определять группу, которой будет принадлежать назначаемое ведомое устройство.
	Функции мониторинга	Функции мониторинга предусматривают отображение <ul style="list-style-type: none"> • Флагов стандартной диагностики ведомых устройств. • Сообщений обширной диагностики.
	Функции поддержки	<ul style="list-style-type: none"> • Функции контекстно-зависимой справочной системы. • Поддержка нескольких языков.

1-5 Основная последовательность действий

1-5-1 Краткий обзор

Ниже в виде блок-схемы представлена основная последовательность действий по установке и настройке системы. Для инженеров, имеющих опыт монтажа подобных систем, этой информации может быть достаточно. Для всех остальных приводятся ссылки на различные разделы данного руководства, содержащие более развернутую информацию по соответствующей теме. В случае чтения данного руководства на компьютере переход к требуемому разделу можно выполнить, щелкнув по его названию на блок-схеме.



1-5-2 Подготовка к осуществлению коммуникаций

- 1,2,3...**
1. Установите модуль ведущего устройства в систему ПЛК (см. *2-2 Монтаж модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP*).
 - Рассматривайте модуль как модуль шины CPU.
 - Он может быть установлен либо в стойку CPU, либо в стойку расширения.
 - Количество модулей: максимум 16.
 2. Установите номер модуля (UNIT No.) для модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP (см. *2-3-1 Выбор номера модуля*).
 3. Подсоедините ПК или средство программирования к ПЛК и подайте питание на ПЛК.
 4. Создайте таблицы ввода/вывода и перезапустите ПЛК (см. *2-3-1 Выбор номера модуля*).
 5. Установите CX-Profibus и компоненты DTM на ПК.

1-5-3 Операции перед началом коммуникаций

Для конфигурирования модуля с помощью CX-Profibus выполните следующую последовательность действий:

- 1,2,3...**
1. Проложите сеть, связывающую модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP с ведомыми устройствами.
 2. Подайте питание на ПЛК и ведомые устройства сети.
 3. В CX-Profibus создайте сеть и настройте параметры и конфигурации входов/выходов для модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP и назначенных ему ведомых устройств. Задайте скорость передачи и параметры шины. Обязательно выберите опцию "Go to OPERATE mode" (Переходить в режим OPERATE), чтобы модуль переходил в режим OPERATE после перехода ПЛК в режим RUN / MONITOR.
 4. Загрузите сетевую конфигурацию в модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP. После загрузки конфигурации CX-Profibus перезапустит модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
 5. После перезапуска модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP он автоматически приступит к коммуникациям.

РАЗДЕЛ 2

Установка и подключение

В данном разделе описано устройство, предназначенное для работы в сети PROFIBUS, а также его органы управления и индикации. В нем также описаны процедуры монтажа модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP в систему ПЛК и настройки параметров PROFIBUS.

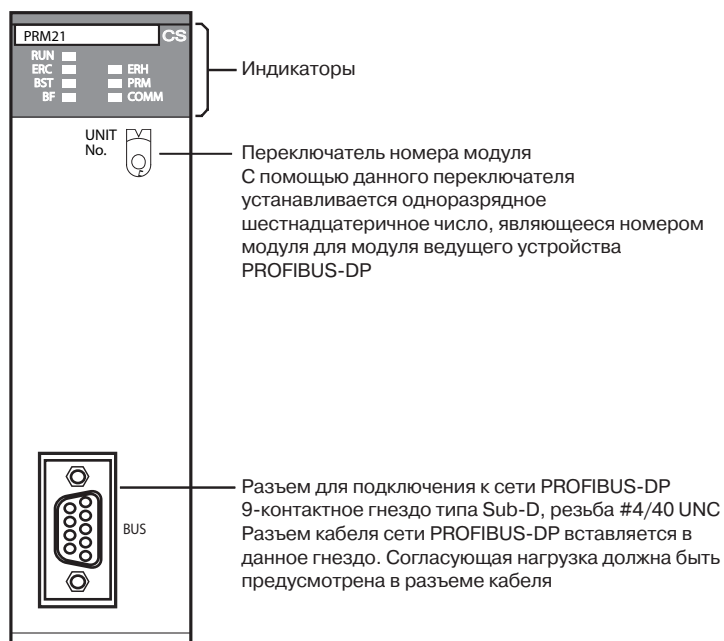
2-1	Расположение элементов модуля	24
2-1-1	Элементы и части	24
2-1-2	Индикаторы	25
2-1-3	Настройка параметров с помощью переключателей	26
2-1-4	Разъем для подключения к PROFIBUS	27
2-2	Монтаж модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP	28
2-2-1	Указания по обращению с модулями	28
2-2-2	Монтаж CS1W-PRM21	28
2-2-3	Монтаж CJ1W-PRM21	30
2-3	Процедура первоначальной настройки	31
2-3-1	Выбор номера модуля	32
2-3-2	Создание таблицы ввода/вывода	32
2-4	Конфигурирование сети	33
2-4-1	Топология сети	33
2-4-2	Согласование шины	35
2-4-3	Разъем кабеля PROFIBUS	36
2-4-4	Замечания по экранированию	37
2-5	Конфигурирование PROFIBUS-DP в программных средствах	37

2-1 Расположение элементов модуля

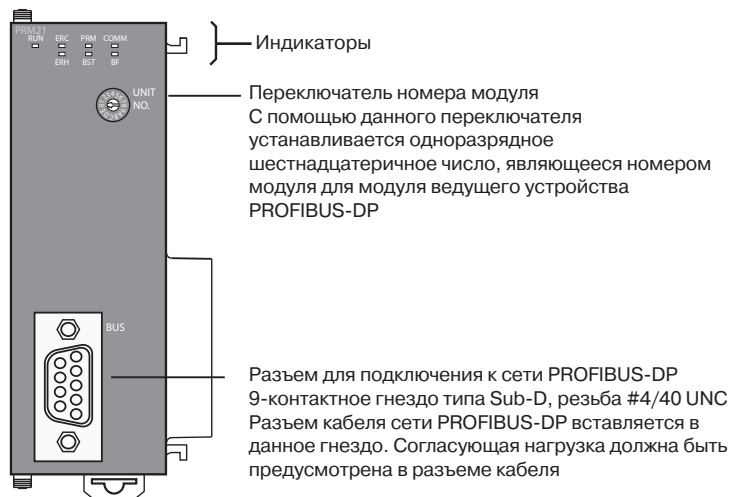
2-1-1 Элементы и части

На следующем рисунке показана лицевая панель модулей CS1W-PRM21 и CJ1W-PRM21, на которой расположены светодиодные индикаторы состояния, переключатель номера модуля и 9-контактное гнездо типа sub-D. Подробное описание этих элементов приводится в следующих разделах.

CS1W-PRM21



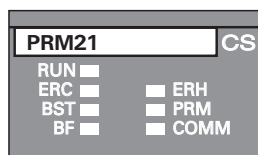
CJ1W-PRM21



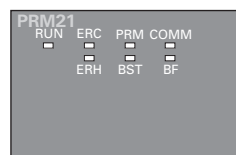
2-1-2 Индикаторы

На лицевой панели каждого модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP имеется 7 светодиодов, служащих для индикации режима работы, а также состояния модуля и сети PROFIBUS.

CS1W-PRM21



CJ1W-PRM21



Описание индикаторов

Индикатор	Цвет	Состояние	Значение
RUN	Зеленый	Не светится	<ul style="list-style-type: none"> Сбой проверки при запуске, модуль не работает. Работа прекращена из-за фатальной ошибки.
		Светится	Инициализация выполнена успешно, модуль работает без ошибок.
ERC (Ошибка модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP)	Красный	Не светится	Модуль работает без ошибок.
		Светится	Произошла одна из следующих ошибок: <ul style="list-style-type: none"> Ошибка при запуске. Ошибка энергонезависимой памяти (ошибка контрольной суммы, ошибка проверки при записи). Некорректная настройка параметров PROFIBUS. Фатальная ошибка при выполнении программы.
ERH (Ошибка ПЛК)	Красный	Не светится	Модуль CPU ПЛК работает без ошибок.
		Светится	Произошла одна из следующих ошибок: <ul style="list-style-type: none"> Ошибка шины CPU ПЛК. Превышен контрольный интервал циклического обновления.
PRM (База данных параметров)	Зеленый	Не светится	Конфигурация (параметры) PROFIBUS отсутствует или содержит ошибки.
		Мигает	Конфигурация (параметры) PROFIBUS в данный момент загружается в модуль и пока что недоступна.
		Светится	Конфигурация (параметры) PROFIBUS не содержит ошибок и работоспособна.
BST (Состояние шины)	Зеленый	Не светится	Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP находится в состоянии OFF-LINE или STOP.
		Мигает	Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP находится в состоянии CLEAR.
		Светится	Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP находится в состоянии OPERATE.
COMM (Обмен данными ввода/вывода)	Зеленый	Не светится	Обмен данными PROFIBUS не производится ни с одним из назначенных ведомых устройств.
		Мигает	Произошла фатальная ошибка (включен светодиод ERC). Сбой инициализации модуля.
		Светится	Обмен данными PROFIBUS производится, по крайней мере, с одним из назначенных ведомых устройств.
BF (Сбой шины)	Красный	Не светится	Ошибки связи в сети PROFIBUS отсутствуют.
		Мигает	По крайней мере, одно из назначенных ведомых устройств не поддерживает связь (не находится в режиме обмена данными) с модулем.
		Светится	В интерфейсе PROFIBUS модуля произошла ошибка (см. раздел 7-2 <i>Обнаружение ошибок с помощью светодиодных индикаторов</i>).

Примечание Если не указано иное, частота мигания светодиода составляет 1 Гц (скважность 50%).

2-1-3 Настройка параметров с помощью переключателей

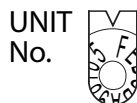
Настройка номера модуля

Номер модуля служит для идентификации отдельных модулей шины CPU в том случае, когда в ПЛК установлено несколько модулей шины CPU. Каждому модулю шины CPU должен быть назначен уникальный номер модуля. Если нескольким модулям шины CPU будет назначен одинаковый номер, при запуске системы ПЛК возникнут ошибки.

CS1W-PRM21

CJ1W-PRM21

Диапазон установки:
0 ... F (Hex)



1. Прежде чем настраивать номер модуля, отключите питание.
2. С помощью переключателя установите новое значение номера модуля. Используйте для настройки маленькую отвертку, стараясь не повредить поворотный переключатель. По умолчанию (при поставке с завода) переключатель номера модуля находится в положении 0.
3. Вновь включите питание.

Примечание

Прежде чем изменять номер модуля, всегда отключайте питание модуля CPU ПЛК. Модуль считывает значение номера модуля только во время инициализации, выполняемой после включения питания, и не считывает его после программного сброса.

Примечание

Если номер модуля устанавливается впервые или производится его изменение, в этом случае для ПЛК должна быть создана таблица ввода/вывода.

Номер модуля и слова, резервируемые для модуля шины CPU

Слова для ПЛК серии CS/CJ автоматически резервируются в области CIO и в области DM. Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP использует эти слова для приема данных управления от модуля CPU, а также для отправки уведомлений модулю CPU о состоянии модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP и о состоянии связи. Адреса слов в областях, отведенных для модуля шины CPU, используются при создании программы пользователя, работающей с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP. Об этом важно помнить при настройке номера модуля.

Резервируемые слова областей CIO и DM рассматриваются подробно в разделе 4-2 *Резервируемые слова области CIO*. В следующих таблицах поясняется взаимосвязь между номером модуля и резервируемыми словами областей CIO и DM.

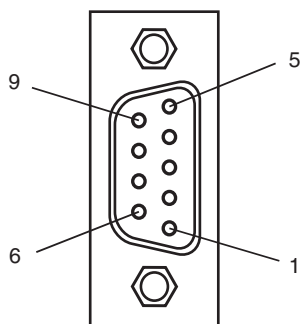
Номер модуля (десятичн.)	Резервируемые слова	Номер модуля (десятичн.)	Резервируемые слова
0 (0)	CIO1500 ... CIO1524	8 (8)	CIO1700 ... CIO1724
1 (1)	CIO1525 ... CIO1549	9 (9)	CIO1725 ... CIO1749
2 (2)	CIO1550 ... CIO1574	A (10)	CIO1750 ... CIO1774
3 (3)	CIO1575 ... CIO1599	B (11)	CIO1775 ... CIO1799
4 (4)	CIO1600 ... CIO1624	C (12)	CIO1800 ... CIO1824
5 (5)	CIO1625 ... CIO1649	D (13)	CIO1825 ... CIO1849
6 (6)	CIO1650 ... CIO1674	E (14)	CIO1850 ... CIO1874
7 (7)	CIO1675 ... CIO1699	F (15)	CIO1875 ... CIO1899

Слова области DM

Номер модуля (десятичн.)	Резервируемые слова	Номер модуля (десятичн.)	Резервируемые слова
0 (0)	D30000 ... D30099	8 (8)	D30800 ... D30899
1 (1)	D30100 ... D30199	9 (9)	D30900 ... D30999
2 (2)	D30200 ... D30299	A (10)	D31000 ... D31099
3 (3)	D30300 ... D30399	B (11)	D31100 ... D31199
4 (4)	D30400 ... D30499	C (12)	D31200 ... D31299
5 (5)	D30500 ... D30599	D (13)	D31300 ... D31399
6 (6)	D30600 ... D30699	E (14)	D31400 ... D31499
7 (7)	D30700 ... D30799	F (15)	D31500 ... D31599

2-1-4 Разъем для подключения к PROFIBUS

В качестве разъема для подключения к шине PROFIBUS на лицевой панели модуля используется 9-контактное гнездо типа sub-D в соответствии с рекомендациями стандарта PROFIBUS EN 50170.



№ выв.	Сигнал	Описание
1	Экран	Экран/защитное заземление
2	--	
3	RxD/TxD-P	Прием/передача данных (+) (линия B)
4	RTS	Сигнал управления для повторителей (управление направлением) (TTL)
5	DGND	"Земля" данных (опорный потенциал для VP)
6	VP	Напряжение питания согласующего резистора (5 В=)
7	--	
8	RxD/TxD-N	Прием/передача данных (-) (линия A)
9	-	-

Сигнал RTS (TTL-сигнал) предназначен для управления повторителями (управление направлением), в которых не предусмотрена возможность самостоятельного управления.

Сигналы DGND и VP служат для питания согласующей нагрузки шины, которая находится внутри разъема кабеля.

Примечание Разъем sub-D расположен таким образом, чтобы можно было использовать разъемы PROFIBUS с отводом кабеля под углом 90° (например, разъемы производства ERNI, Delcones и Phoenix).

Примечание В 9-контактном разъеме sub-D используется резьба #4/40 UNC, предназначенная для механической фиксации разъема кабеля. В случае использования нестандартного разъема PROFIBUS обязательно убедитесь в том, что он подходит по резьбе.

2-2 Монтаж модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP

2-2-1 Указания по обращению с модулями

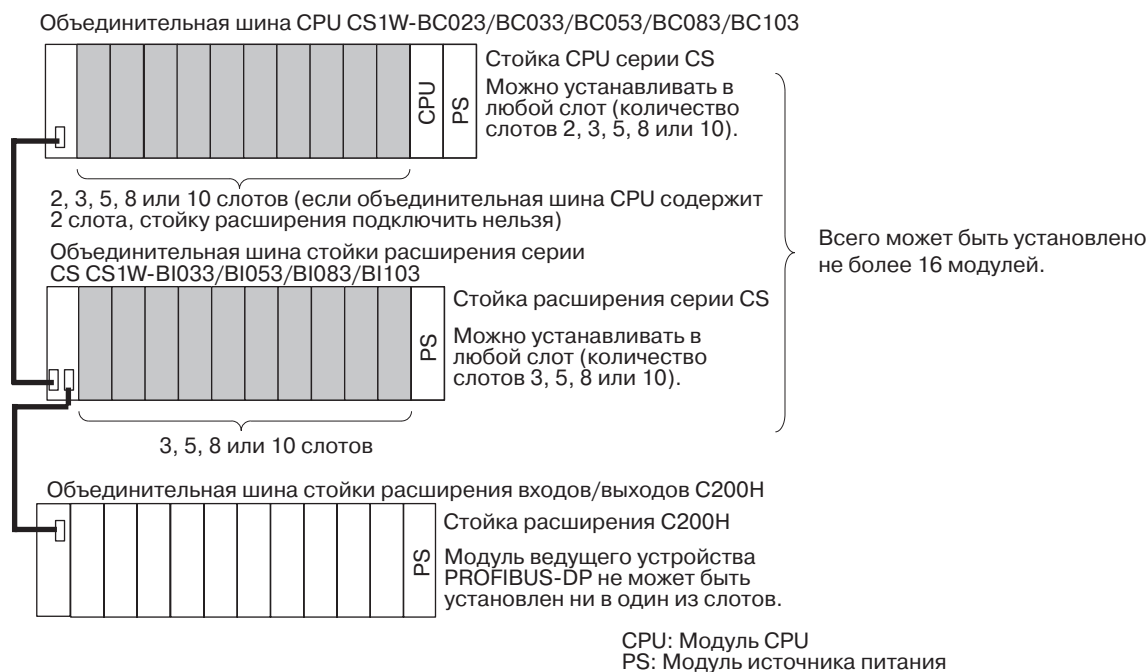
Выполняя установку модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP в систему ПЛК, соблюдайте приведенные ниже указания по обращению с модулем.

- Всегда отключайте напряжение питания ПЛК, прежде чем устанавливать или извлекать модуль, а также подсоединять или отсоединять кабели.
- Во избежание помех от высоковольтных или силовых линий прокладывайте линии ввода/вывода в отдельных лотках или кабельных каналах.
- При подключении проводов не снимайте защитную этикетку, прикрепленную к модулю. Удаление этикетки может привести к попаданию в модуль посторонних предметов и возникновению сбоев при работе.
- Завершив выполнение проводных соединений, удалите этикетку, чтобы модуль не перегревался при работе. Перегрев модуля может привести к возникновению сбоев во время работы.

2-2-2 Монтаж CS1W-PRM21

Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1W-PRM21 может быть установлен в любое гнездо (слот) стойки CPU серии CS, стойки расширения CPU серии CS или стойки CPU серии CS1 Duplex. ПЛК серии CS поддерживает до 7 стоек расширения CPU дополнительно к стойке CPU.

Количество гнезд (слотов), в которые может быть установлен модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP, зависит от объединительной панели (шины). В один ПЛК может быть установлено до 16 модулей ведущего устройства PROFIBUS-DP. Если модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP устанавливается вместе с другими модулями шины CPU (например, с Ethernet-модулями), всего может быть установлено не более 16 модулей шины CPU.



Примечание

Максимальный потребляемый ток модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1W-PRM21 составляет 400 мА. Проследите, чтобы суммарный ток, потребляемый всеми модулями, установленными в одну и ту же стойку CPU или стойку расширения, не превышал нагрузочную способность модуля источника питания.

Последовательность действий при монтаже

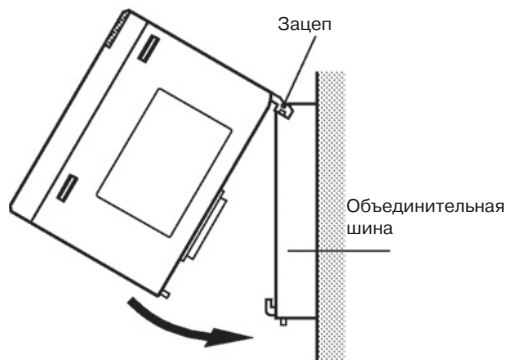
! Предупреждение

При установке модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1W-PRM21 в стойку (на объединительную панель) соблюдайте следующую последовательность действий.

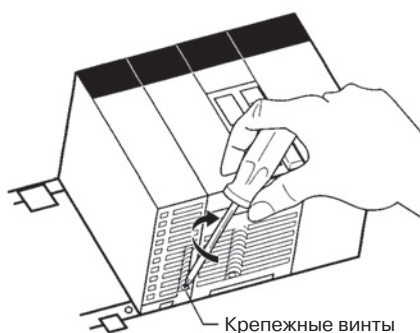
Всегда отключайте напряжение питания ПЛК, прежде чем устанавливать или извлекать модуль, а также подсоединять или отсоединять кабели.

1,2,3...

1. Зацепите модуль верхней частью за объединительную панель.

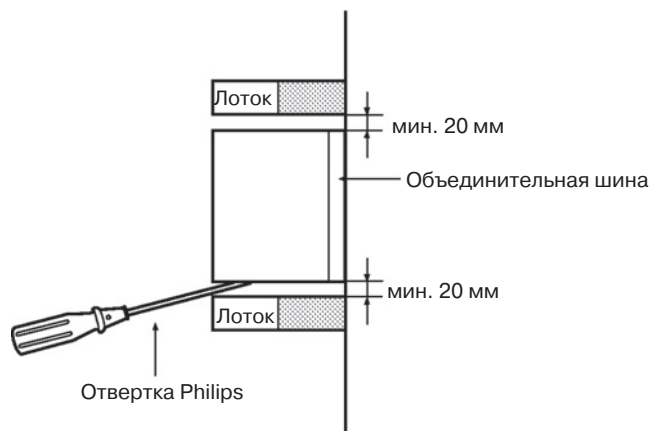


2. Прижмите модуль к объединительной панели, вставив его в разъем, и надежно закрепите его, затянув винт снизу модуля. Момент затяжки винтов должен составлять 0.4 Н*м.
3. Чтобы снять модуль с панели, сначала отвинтите винт снизу модуля.



Примечание

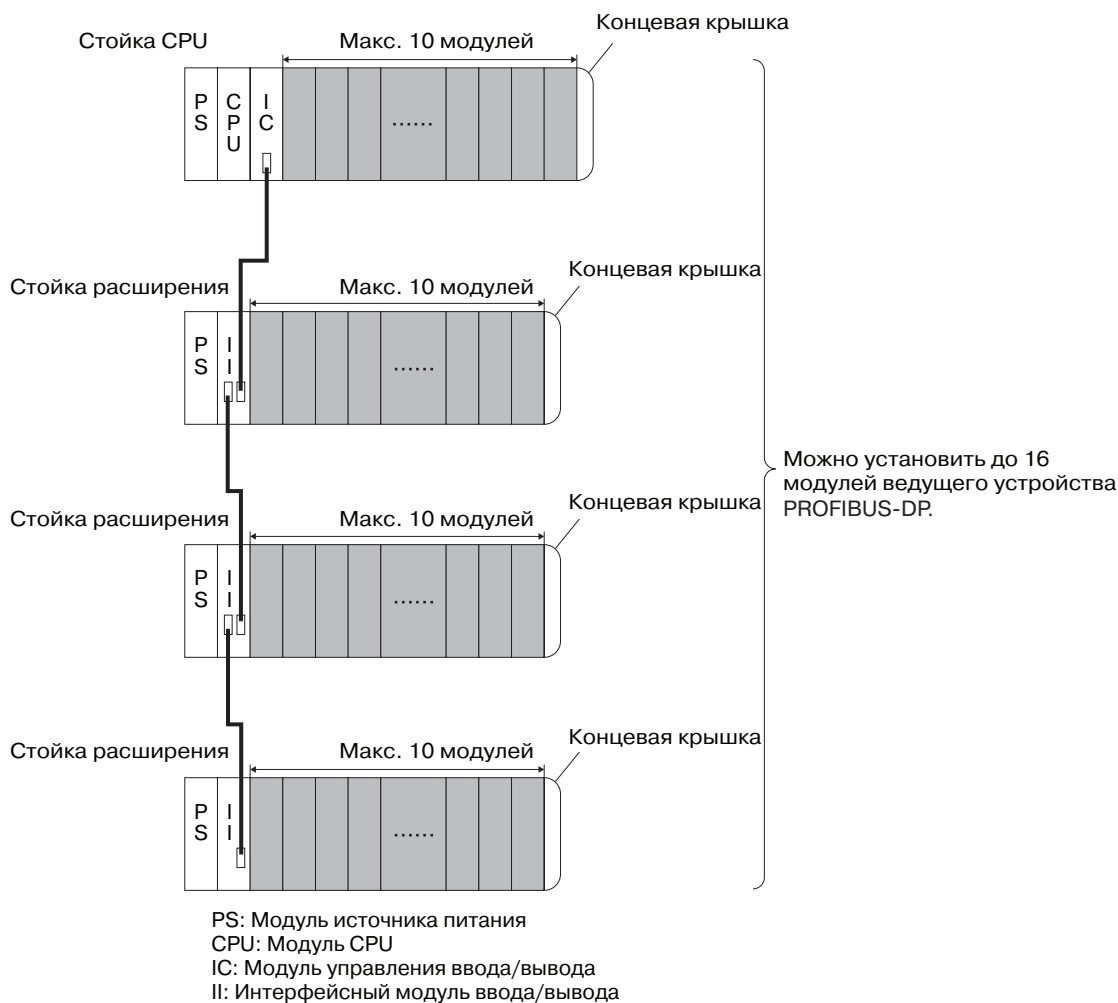
При установке модуля предусмотрите свободное пространство (см. рис. ниже) для упрощения установки и съема модуля.



2-2-3 Монтаж CJ1W-PRM21

Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP может быть установлен в любое гнездо (слот) стойки CPU серии CJ или стойки расширения CPU серии CJ. ПЛК серии CJ поддерживает до 4 стоек расширения CPU дополнительно к стойке CPU.

На следующем рисунке показано количество гнезд (слотов) в каждой из стоек, в которые может быть установлен модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP. Для крепления модуля используются фиксаторы сверху и снизу модуля. В один ПЛК может быть установлено до 16 модулей ведущего устройства PROFIBUS-DP. Если модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP устанавливается вместе с другими модулями шины CPU (например, с Ethernet-модулями), всего может быть установлено не более 16 модулей шины CPU.



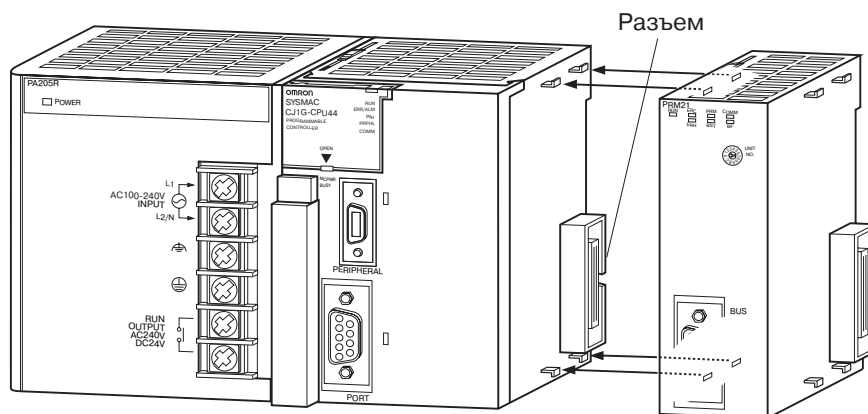
Примечание

Максимальный потребляемый ток модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CJ1W-PRM21 составляет 400 мА. Проследите, чтобы суммарный ток, потребляемый всеми модулями, установленными в одну и ту же стойку CPU или стойку расширения, не превышал нагрузочную способность модуля источника питания.

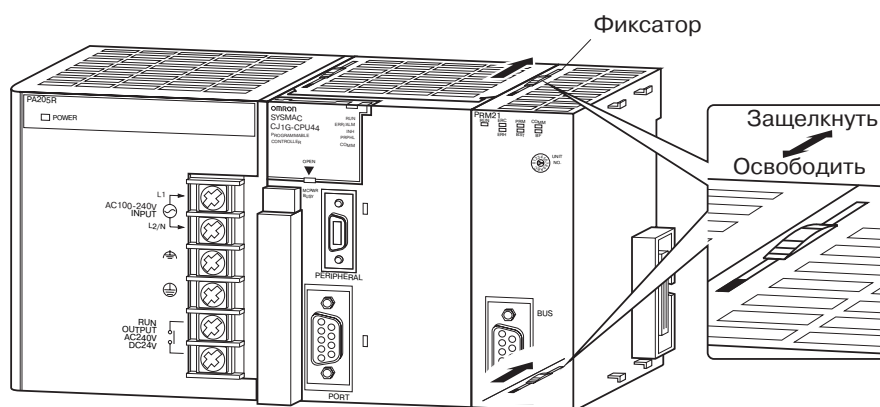
Последовательность действий при монтаже

При установке модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CJ1W-PRM21 в ПЛК соблюдайте следующую последовательность действий.

1. Расположите модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP таким образом, чтобы его разъем располагался точно напротив разъема соседнего модуля.



2. Прижмите модуль, вставив его в разъем, и закрепите его с помощью желтых фиксаторов сверху и снизу модуля, переводя их в крайнее положение (до щелчка).

**Примечание**

Если фиксаторы не будут закреплены надлежащим образом, при работе модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP могут возникать ошибки.

Чтобы извлечь модуль, переведите фиксаторы в положение освобождения.

2-3 Процедура первоначальной настройки

Установив модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP в систему ПЛК, необходимо выполнить указанную ниже процедуру первоначальной настройки, чтобы можно было запустить модуль и сконфигурировать его.

- Перед включением напряжения питания ПЛК должен быть установлен уникальный номер модуля.
- Чтобы модуль был зарегистрирован в CPU ПЛК, в ПЛК должна быть создана таблица ввода/вывода.

2-3-1 Выбор номера модуля

1. Прежде чем настраивать номер модуля, проверьте, выключено ли напряжение питания ПЛК.
2. С помощью переключателя установите требуемый номер модуля. Используйте для настройки маленькую отвертку, стараясь не повредить поворотный переключатель. Первоначально (при поставке с завода) на модуле установлен номер 0. Убедитесь в том, что в ПЛК нет ни одного другого модуля шины CPU с таким же номером модуля.
3. Подайте питание на ПЛК.

Установив номер модуля, следует зарегистрировать модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP в модуле CPU ПЛК, создав для этого таблицу ввода/вывода.

2-3-2 Создание таблицы ввода/вывода

Таблица ввода/вывода служит для идентификации модулей, подключенных к ПЛК, а также для распределения между ними адресов ввода/вывода. Таблица ввода/вывода хранится в модуле CPU ПЛК и загружается при запуске. Если в конфигурацию модуля ПЛК серии CS/CJ вносятся изменения, таблицу ввода/вывода необходимо создать вновь, чтобы модули были зарегистрированы в модуле CPU.

Подключение средства программирования

Чтобы создать таблицу ввода/вывода, подключите к ПЛК средство программирования (например, консоль программирования или CX-Programmer).

Поддерживаемые средства программирования

При работе ПЛК серии CS/CJ можно использовать следующие средства программирования.

Консоль программирования

Номер модели	Лист с клавишами (требуется)	Рекомендуемый кабель (требуется)
C200H-PRO27-E	CS1W-KS001-E	CS1W-CN224 (длина кабеля: 2.0 м) CS1W-CN624 (длина кабеля: 6 м)

CX-Programmer и CX-Net

Номер модели: WS02-CXP□□-EV2

Процедура создания таблицы ввода/вывода поясняется на примере использования консоли программирования. Подробные сведения о CX-Programmer и CX-Net смотрите в *Руководстве пользователя по CX-Programmer*.

Программный пакет CX-Net поставляется в комплекте с CX-Programmer и устанавливается автоматически при установке пакета CX-Programmer.

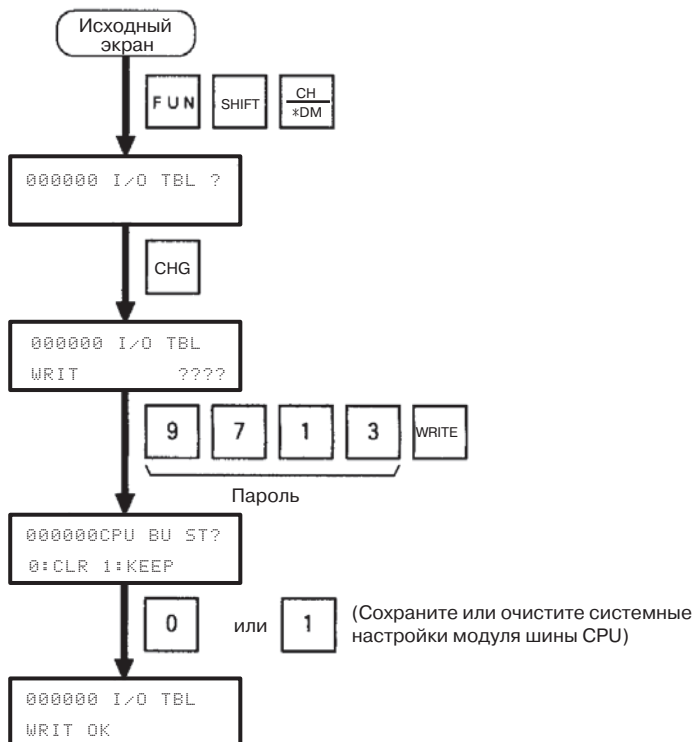
Подключение средств программирования

Чтобы подключить консоль программирования, сперва прикрепите лист с клавишами, предназначенный для серии CS/CJ, после чего подсоедините консоль к периферийному порту модуля CPU (консоль нельзя подключить к порту RS-232C).

Процедура создания таблицы ввода/вывода

Ниже описана процедура создания таблицы ввода/вывода на примере таблицы ввода/вывода, автоматически генерируемой для ПЛК, с которым установлена связь. В данном примере для создания таблиц ввода/вывода используется консоль программирования. Создание таблицы ввода/вывода с помощью CX-Programmer описано в *Руководстве пользователя по CX-Programmer*.

Для создания таблицы ввода/вывода выполните следующие действия.



После того, как таблицы ввода/вывода созданы, модуль может быть сконфигурирован для первого использования сети PROFIBUS.

Примечание При первом запуске модуля в нем еще отсутствует какая-либо конфигурация. Поэтому красный светодиод ERC на лицевой панели модуля будет светиться. Модуль при этом может быть сконфигурирован.

2-4 Конфигурирование сети

2-4-1 Топология сети

Среда передачи данных В качестве основной среды передачи данных стандарт PROFIBUS предполагает применение интерфейса EIA RS-485. В модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP предусмотрено непосредственное подключение к среде передачи данного типа. В настоящем разделе описано конфигурирование сетей с использованием в качестве среды передачи кабелей RS-485.

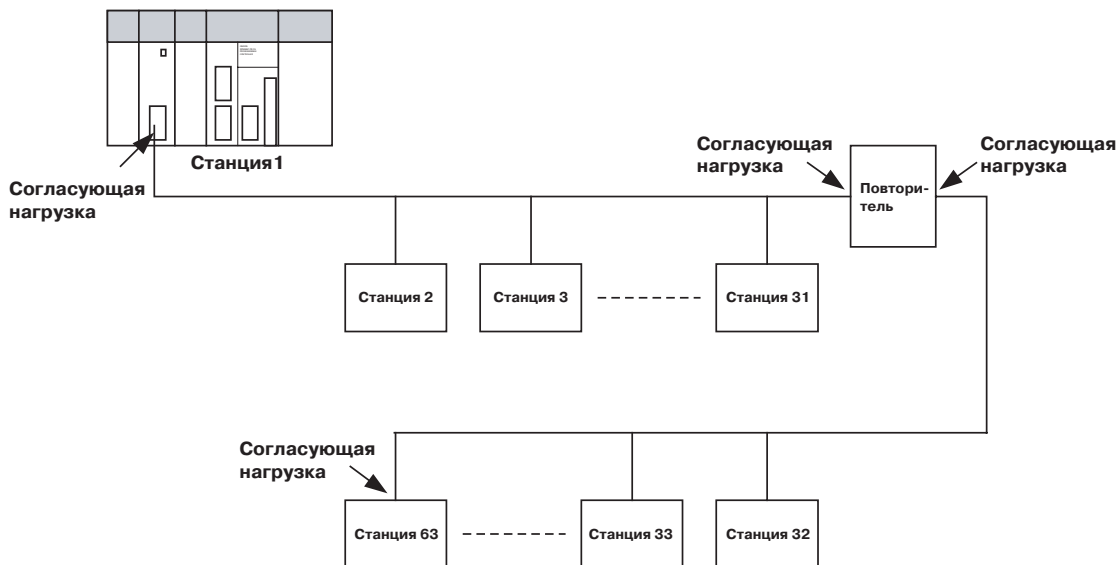
Примечание В соответствии с PROFIBUS в качестве среды передачи данных также может использоваться волоконно-оптический кабель. Однако модули ведущего устройства PROFIBUS-DP не могут быть непосредственно подключены к каналу связи данного типа. Тем не менее, используя устройства сопряжения интерфейсов (производства других фирм), можно осуществлять переход между электрическими сетями RS-485 и оптическими сетями.

Линейная (шинная) топология Стандартом PROFIBUS-DP предусмотрено использование линейной (шинной) топологии сети. На обоих концах шины должна быть подключена согласующая нагрузка, шина не должна содержать ответвлений. Суммарная длина кабеля шины зависит от типа используемого кабеля и от выбранной скорости передачи данных. Кроме того, согласно спецификации RS-485 каждый сегмент шины может содержать не более 32-х узлов - ведущих и ведомых устройств. Если требуется подключить в сеть более 32-х устройств, либо должна быть достигнута суммарная длина сегмента свыше допустимого значения, в этом случае требуется использовать повторители (репитеры) для объединения нескольких отдельных сегментов.

Примечание Повторитель (репитер) - это устройство, соединяющее два сегмента. Он не обладает собственным адресом устройства, однако учитывается при подсчете общего количества устройств в сегменте.

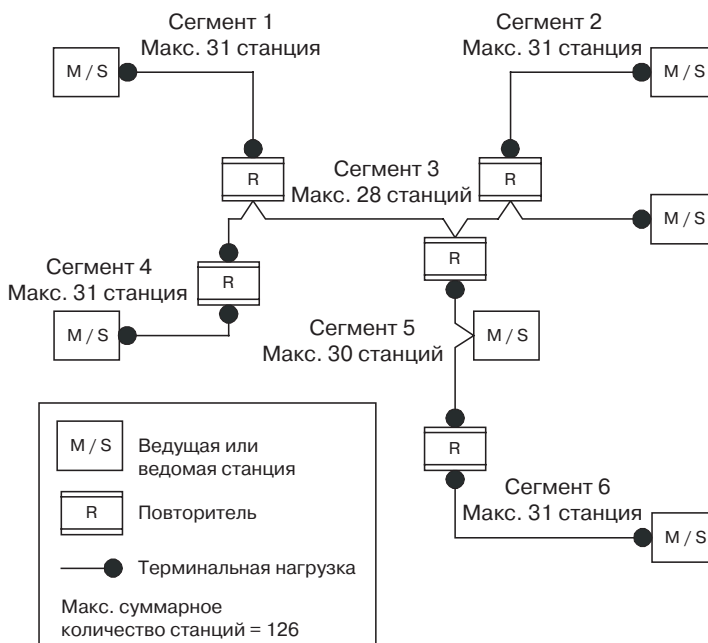
Повторители

Между двумя устройствами в сети может быть включено до 3 повторителей, т.е., сеть может состоять максимум из 4 сегментов. Максимальное количество устройств PROFIBUS в такой сети составляет, соответственно, 122. Пример сети, содержащей 2 сегмента, показан на рисунке ниже.



Древовидная топология

С помощью повторителей из 3 или большего количества сегментов с шинной топологией можно построить сеть с древовидной топологией. В сети с древовидной топологией допускается использовать более трех повторителей, при условии, что между любыми двумя устройствами в сети находится не более 3 повторителей. На следующем рисунке показан пример сети, содержащей больше трех сегментов и повторителей.



Тип кабеля

Для построения сети PROFIBUS с использованием технологии RS-485 стандартом PROFIBUS EN 50170 рекомендуется применять кабель "экранированная витая пара" типа А. Кабель данного типа обладает следующими характеристиками:

Параметр	Значение
Импеданс	135...165 Ом
Емкость на единицу длины	< 30 пФ/м
Сопротивление контура	110 Ом/км
Диаметр жилы	0.64 мм
Площадь поперечного сечения	0.34 мм ²

Примечание

В стандарте PROFIBUS EN 50170 также указывается кабель типа В с другими характеристиками. Применение кабеля типа В более не рекомендуется.

Максимальная длина кабеля PROFIBUS

Максимальная рекомендуемая протяженность кабеля или длина сегмента кабеля (в метрах), свыше которой рекомендуется использование повторителя, зависит от скорости передачи данных. В следующей таблице перечислены длины кабеля для кабеля PROFIBUS типа А.

Скорость передачи (кбит/с)	Длина/сегмент (м)	Скорость передачи (кбит/с)	Длина/сегмент (м)
9.6	1200	500	400
19.2	1200	1500	200
45.45	1200	3000	100
93.75	1200	6000	100
187.5	1000	12000	100

Примечание

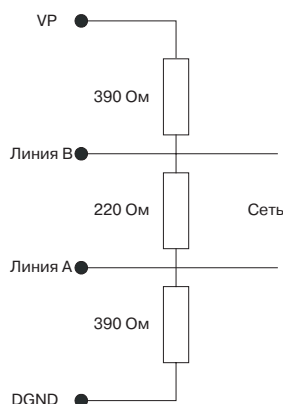
Если требуемая протяженность сети выходит за рамки рекомендуемых длин кабеля, для охвата больших расстояний следует использовать волоконно-оптический кабель.

Ответвления

При скоростях передачи свыше 500 кбит/с необходимо избегать наличия пассивных ответвлений от шины. За исключением устройств на концах шины с подключенной оконечной нагрузкой, для подключения всех остальных устройств рекомендуется использовать вилочные разъемы (штекеры), позволяющие соединять два кабеля данных непосредственно в самом штекере. Применение такого штекера позволяет в любой момент подсоединять или отсоединять устройства к/от сети, не прерывая обмен данными между остальными устройствами.

2-4-2 Согласование шины

Согласующие резисторы



Чтобы свести к минимуму уровень отражений в кабеле и обеспечить установленный уровень сигнала в линиях данных, на обоих концах кабеля передачи данных должна быть подключена согласующая нагрузка, представляющая собой комбинацию согласующих (терминальных) резисторов. Электрическая схема согласующей нагрузки шины показана на рисунке слева.

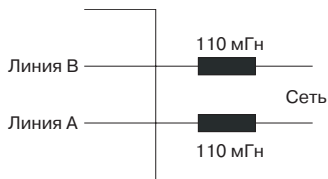
Согласование шины производится следующим образом: между двумя линиями данных подключается резистор 220 Ом, резистор 390 Ом подключается между линией В и линией VP 5В=, резистор 390 Ом подключается между линией А и линией DGND. Запитка согласующего резистора 220 Ом от линий VP 5В= и DGND позволяет поддерживать определенный потенциал на линиях данных в состоянии ожидания.

Чтобы обеспечить корректное функционирование сети при максимальной скорости передачи, согласующая (терминальная) нагрузка должна быть подключена на обоих концах кабеля шины.

При отсутствии согласующей нагрузки шины могут возникать ошибки в процессе обмена данными. Проблемы также могут возникнуть в случае

слишком большого количества согласующих нагрузок шины, поскольку каждое такое терминальное устройство представляет собой электрическую нагрузку (потребляет ток) и вносит вклад в снижение уровней сигналов, снижая тем самым отношение сигнал/шум. Слишком большое количество терминальных устройств или их отсутствие также может стать причиной периодического возникновения ошибок при передаче данных, особенно в тех случаях, когда характеристики сегмента шины приближаются к максимально допустимым (максимальное количество устройств, максимальная длина сегмента шины, максимальная скорость передачи данных).

Катушки индуктивности

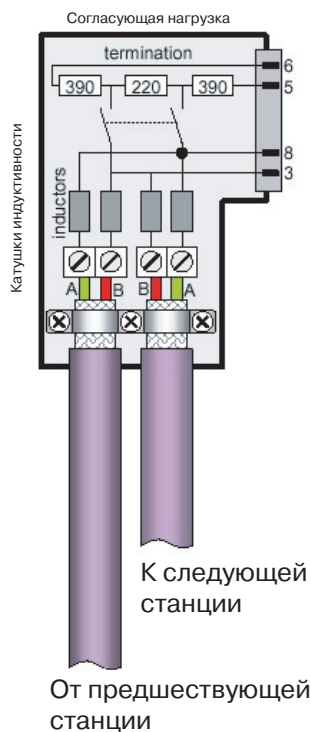


Помимо согласования шины, необходимо предусматривать дополнительные меры по обеспечению надлежащего функционирования при высоких скоростях передачи данных, то есть, при скоростях свыше 500 кбит/с. При высоких скоростях каждое устройство представляет собой емкостную нагрузку, что приводит к возникновению отражений в кабеле, поэтому в разъемах, используемых для подключения к шине, должны предусматриваться встроенные цепочки из катушек индуктивности, по 110 мГн каждая (см. рисунок слева).

Катушки индуктивности должны использоваться для всех устройств сети, а не только для устройств, расположенных на концах шинного кабеля.

2-4-3 Разъем кабеля PROFIBUS

Разъем для подключения к шине



В качестве штекерного разъема для подключения модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP серии CS/CJ следует использовать 9-контактный вилочный разъем типа sub-D, желательно, в металлическом корпусе, предусматривающий подключение экрана кабеля к корпусу или к выводу 1. Кабель должен быть подсоединен к линиям приема/передачи, т.е., к выводу 3 (линия B) и к выводу 8 (линия A).

Настоятельно рекомендуется использовать специальные штекеры для кабелей PROFIBUS-DP, предлагаемые некоторыми производителями. На рынке имеется широкий спектр моделей, со встроенными согласующими резисторами/катушками индуктивности и без них. Большинство штекеров со встроенной согласующей нагрузкой шины имеет переключатель для включения/выключения согласующей нагрузки.

Конструкция многих специальных штекеров для кабелей PROFIBUS-DP очень удобна для подсоединения кабелей. Пример такого штекера приведен на рисунке слева.

Стандартную 9-контактную вилку (штекер) sub-D допускается использовать только в том случае, если модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP не располагается в начале или в конце сегмента шины, либо в ответвлении при скорости передачи 500 кбит/с или меньше.

Две линии данных PROFIBUS обозначаются буквами A и B. Стандартом PROFIBUS не установлено какое-либо соответствие между цветами жил кабеля и выводами линий данных устройств PROFIBUS. Фундаментальным правилом, однако, является соблюдение единообразия при подключении всех устройств во всей системе в целом (к клеммам A всех устройств во всех сегментах шины подключается жила одного и того же цвета, к клеммам B - другого цвета). Организация пользователей PROFIBUS (PNO) рекомендует применять следующее правило для цветовой кодировки линий данных: Для кодировки линий данных в кабелях PROFIBUS должны использоваться красный и зеленый цвета с соблюдением следующего соответствия:

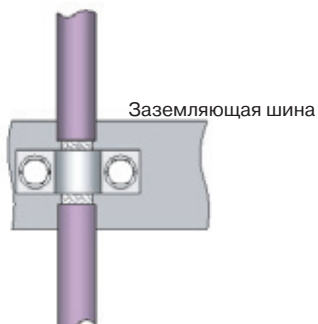
- Линия A кабеля данных - зеленый цвет
- Линия B кабеля данных - красный цвет

Данное правило должно применяться как для входящих, так и для отходящих линий данных.

2-4-4 Замечания по экранированию

Подключение экрана кабеля

Внутри шкафа



Снаружи шкафа

Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) экран кабеля должен быть соединен с металлическим корпусом штекерного разъема.

Если модуль устанавливается внутри шкафа управления, экран шинного кабеля должен быть подсоединен к заземляющей шине как можно ближе к месту ввода кабеля в шкаф с помощью заземляющего зажима экрана или аналогичного механизма. Экран кабеля должен сохраняться на кабеле внутри шкафа вплоть до устройства, подключаемого в шину PROFIBUS.

Необходимо обеспечить, чтобы ПЛК и шкаф управления, в который устанавливается устройство, имели одинаковый потенциал цепи заземления. Для этого должна быть обеспечена большая площадь электрического контакта с цепью заземления (для установления хорошего контакта можно, например, использовать оцинкованную сталь). Шины заземления не должны прикрепляться к окрашенным поверхностям.

Дополнительные сведения о построении сети PROFIBUS можно найти в "Указаниях по установке и монтажу для PROFIBUS-DP/FMS" (PNO, заказной номер 2.112), которые можно получить в любой региональной организации пользователей PROFIBUS. Данный документ содержит информацию по следующим темам:

- Ввод в эксплуатацию оборудования PROFIBUS
- Проверка кабеля PROFIBUS и шинных штекеров
- Определение сопротивления шлейфа
- Проверка правильного подключения согласующих (терминальных) устройств
- Определение длины сегмента и маршрута кабеля
- Других методах измерения и проверки
- Пример отчета об оборудовании.

2-5 Конфигурирование PROFIBUS-DP в программных средствах

Определение конфигурации

После того, как сеть проложена и выполнены все необходимые соединения, необходимо определить конфигурацию в программном обеспечении. Для этих целей компания OMRON предоставляет специальную программу конфигурирования CX-Profibus, предназначенную для персонального компьютера, а также все необходимые компоненты DTM. Данную программу необходимо использовать для:

- Определения ведущих устройств.
- Назначения ведомых устройств соответствующим ведущим устройствам.
- Объединения ведомых устройств ведомых устройств в группы для передачи сообщений в режиме широко вещания/группового вещания.
- Ввода параметров шины, например, скорости передачи, времени обращения маркера и т.п.

Загрузка конфигурации

Сконфигурированная на ПК система должна быть загружена в модуль ведущего устройства. Это можно выполнить, либо подключив ПЛК CS1/CJ1 к COM-порту ПК с помощью кабеля последовательного интерфейса, либо установив связь между ПЛК CS1/CJ1 и ПК по сети Ethernet или Controller Link с помощью модуля Ethernet или модуля Controller Link.

РАЗДЕЛ 3

Программное обеспечение конфигурирования

В данном разделе описаны процедуры, выполняемые при инсталляции программного обеспечения конфигурирования на персональный компьютер. В нем также представлен краткий обзор программного обеспечения конфигурирования и рассмотрены основные аспекты создания конфигурации PROFIBUS. Более подробное описание применения программного обеспечения конфигурирования содержит *РАЗДЕЛ 6 Работа с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP*.

3-1	Установка	40
3-1-1	Требования к ресурсам	40
3-1-2	Процедура установки	40
3-2	CX-Profibus	49
3-2-1	Запуск CX-Profibus	49
3-2-2	Главное окно CX-Profibus	50
3-2-3	Device Catalogue (Каталог устройств)	53
3-2-4	Обновление Каталога устройств	55
3-2-5	Добавление устройств в сеть	55
3-2-6	Сохранение и открытие проектов	56
3-2-7	Экспорт в HTML	56
3-2-8	Регистрация ошибок и FDT-мониторинг	57
3-2-9	Управление доступом и администрирование пользователей	59
3-3	DTM ведущего устройства PROFIBUS-DP	61
3-3-1	Пользовательский интерфейс конфигурирования	61
3-3-2	Пользовательский интерфейс диагностики	70
3-3-3	Подключение к модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP	76
3-4	DTM ведомого устройства общего назначения DTM	79
3-4-1	Пользовательский интерфейс конфигурирования	79
3-4-2	Пользовательский интерфейс диагностики	87

3-1 Установка

3-1-1 Требования к ресурсам

Прежде чем может быть начата работа в сети, необходимо сконфигурировать ведущее устройство PROFIBUS-DP. Для этих целей используется программное обеспечение конфигурирования под названием CX-Profibus. При отсутствии работоспособной конфигурации в модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP последний не сможет осуществлять обмен данными с ведомыми устройствами в сети.

Ниже перечислены минимальные требования к ресурсам ПК для инсталляции программы конфигурирования CX-Profibus:

- ПК Pentium III или выше, минимум 500 МГц
- Операционная система: Windows 2000 SP2 / Windows NT 4.0, SP6 / Windows XP
- ОЗУ(RAM): минимум 256 Мбайт
- Свободное пространство на жестком диске: минимум 256 Мбайт
- Графическое разрешение: минимум 1024 x 768 пикселей
- Последовательный порт: RS-232C, поддерживаются порты COM1...COM4
- Привод CD-ROM
- Коммуникационный кабель: Кабель CS1W-CN226 для подключения к периферийному порту модуля CPU (не входит в комплект поставки CX-Profibus)

3-1-2 Процедура установки

В данном разделе поясняется процедура инсталляции программы конфигурирования CX-Profibus и ее компонентов, предназначенных для модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP.

Установочный диск (CD-ROM) программы CX-Profibus

Программа CX-Profibus поставляется на компакт-диске (CD-ROM), который содержит следующие компоненты:

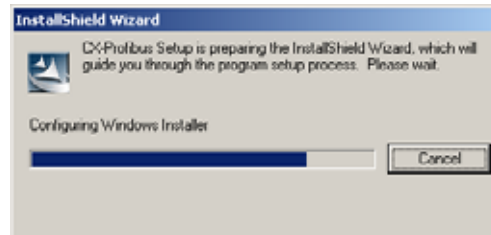
- Microsoft .NET Framework
- Приложение-контейнер FDT: CX-Profibus.
- Компонент DTM для конфигурирования CS1/CJ1W-PRM21.
- Программа CX-Server для связи между ПК и ПЛК.
- Компонент DTM ведомого устройства общего назначения, предоставляющий возможность конфигурирования ведомых устройств с использованием файлов GSD.
- Дополнительные файлы GSD для ряда устройств производства OMRON.

Примечание

1. Вместе с установочным диском предоставляется 16-разрядный лицензионный код (ключ), который находится на этикетке, наклеенной на коробку компакт-диска. Полная установка программного обеспечения возможна только при наличии данного кода. Каждому компакт-диску присваивается уникальное значение кода. Значение кода служит также для идентификации экземпляра программного обеспечения при регистрации приобретенного продукта в компании OMRON.
2. Если 16-разрядный лицензионный код при установке не вводится, программа работает в демонстрационном режиме. При этом все функции предоставляются в полном объеме, но срок пользования программой ограничен 30 днями. По истечении этого периода программой можно будет пользоваться лишь после ввода лицензионного кода.
3. Действительный лицензионный код, указанный на коробке компакт-диска, может быть введен при работе программы в любое время, на протяжении всего 30-дневного срока ограниченного пользования программой. Для этого требуется нажать кнопку **License (Лицензия)** в диалоговом окне **About (О программе)**.
4. Для установки программы необходимо обладать правами Администратора.
5. В зависимости от используемой версии операционной системы Windows некоторые операции и виды экранов могут незначительно отличаться от приведенного ниже описания. В описании будут использоваться диалоговые окна операционной системы Windows 2000.

- 1,2,3...
1. Прекратите работу всех Windows-приложений.
 2. Вставьте установочный диск (CD-ROM) в привод CD-ROM.
 3. Дважды щелкните по файлу **Setup.exe**.

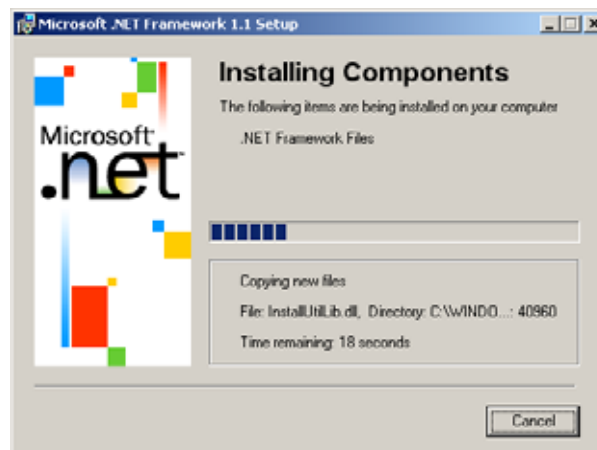
В результате будет запущена программа установки пакета CX-Profibus. Ход выполнения подготовки к установке программы отображается в диалоговом окне.



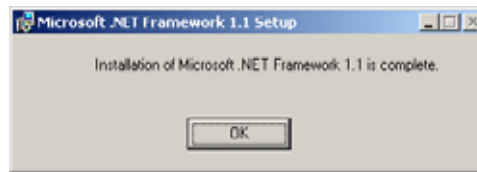
4. В процессе подготовки к установке мастер InstallShield проверяет, не должна ли быть произведена инсталляция компонента Microsoft .NET framework. Данный пакет необходим во время инсталляции, а также при работе с CX-Profibus. Если он уже установлен в системе, процедура его инсталляции будет пропущена и сразу начнет выполняться шаг 7. Инсталляция компонента Microsoft .NET framework начинается с отображения Лицензионного соглашения (показанного ниже), с которым должен согласиться пользователь. Чтобы продолжить, нажмите кнопку **Install (Установить)**.



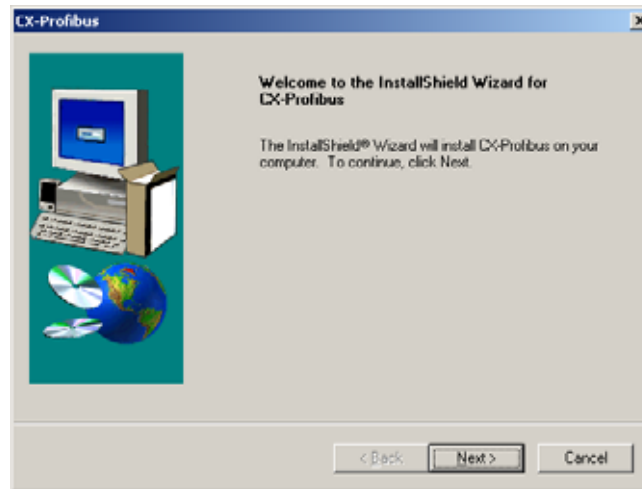
5. После запуска процедуры инсталляции компонента Microsoft .NET framework отобразится окно с индикатором хода выполнения данной процедуры.



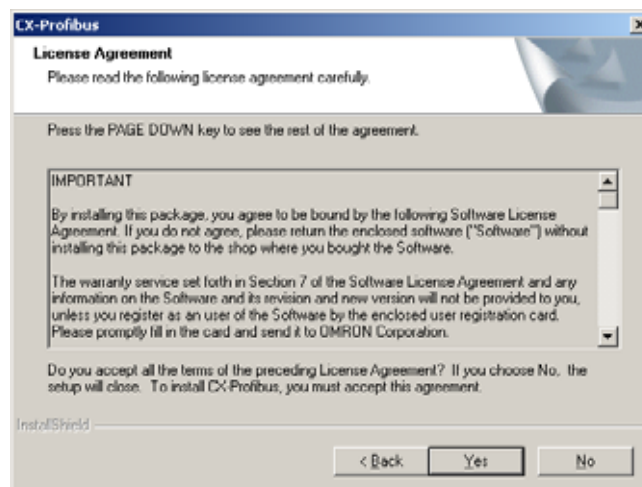
6. Когда инсталляция пакета Microsoft .NET framework завершится, будет отображено приведенное ниже окно с сообщением.



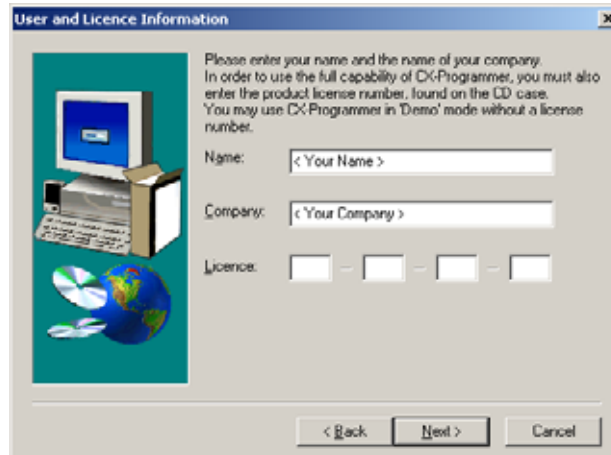
7. После установки пакета Microsoft .NET framework будет установлен пакет CX-Profibus и его компоненты. Процедура установки начинается с отображения окна приветствия, вид которого показан ниже. Чтобы продолжить, щелкните по кнопке **Next (Далее)**.



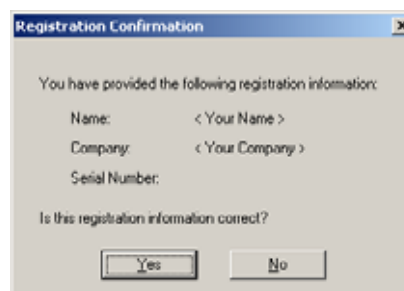
8. После закрытия окна приветствия отображается окно, содержащее Лицензионное соглашение, относящееся к пакету CX-Profibus. Вид окна Лицензионного соглашения показан ниже. Пожалуйста, внимательно прочитайте текст Лицензионного соглашения, прежде чем нажимать кнопку **Yes (Да)**, тем самым принимая его условия. При несогласии с условиями Лицензионного соглашения, т.е., при нажатии кнопки **No (Нет)**, процедура установки будет прервана.



9. После принятия условия Лицензионного соглашения отображается окно, в котором можно ввести имя пользователя, наименование компании, а также 16-разрядный лицензионный код, указанный снизу коробки установочного компакт-диска.

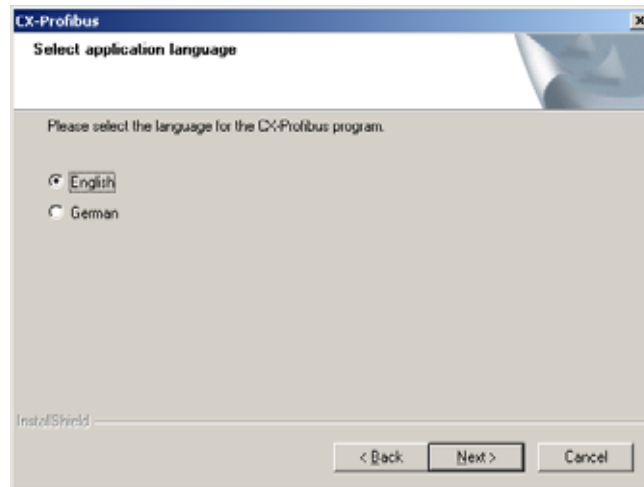


- Примечание**
- 1) При вводе неправильного значения 16-разрядного лицензионного кода программа отображает сообщение об ошибке, после чего вновь можно ввести значение.
 - 2) Если лицензионный код не вводится, программа все равно будет установлена, однако будет работать в течение первых 30 дней после установки. По истечении данного 30-дневного пробного периода дальнейшее ее использование будет возможно только после ввода надлежащего 16-разрядного лицензионного кода.
10. После ввода требуемой информации отображается окно, в котором можно проверить введенную информацию, прежде чем будет продолжена процедура установки. Если информация верна, нажмите кнопку **Yes (Да)**. Нажатие кнопки **No (Нет)** возвращает к предыдущему окну.

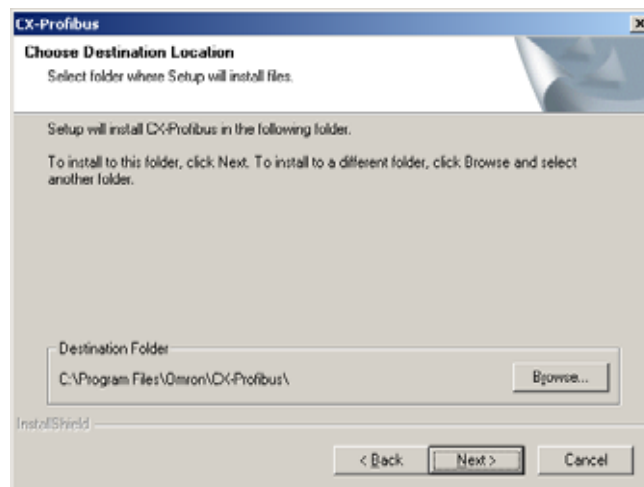


11. После ввода правильного значения лицензионного кода процедура установки продолжится и будет отображено диалоговое окно с предложением выбрать язык для установки CX-Profibus и его

компонентов. Вид окна выбора языка приведен ниже. Выберите требуемый язык пакета и нажмите кнопку **Next (Далее)**.

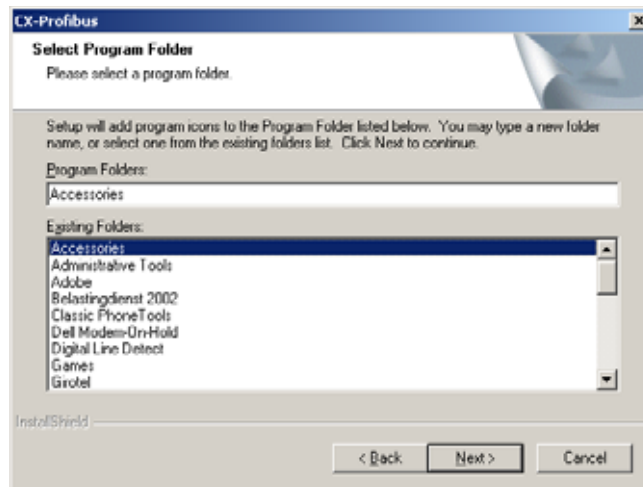


- После этого требуется выбрать папку, в которой будут содержаться файлы программы конфигурирования. Если предлагаемая по умолчанию папка для установки программы вам подходит, щелкните по кнопке **Next (Далее)**. Чтобы выбрать другую папку, щелкните по кнопке **Browse (Обзор)**, укажите требуемую папку и щелкните по кнопке **Next (Далее)**. В случае выбора новой папки программа создает ее автоматически.

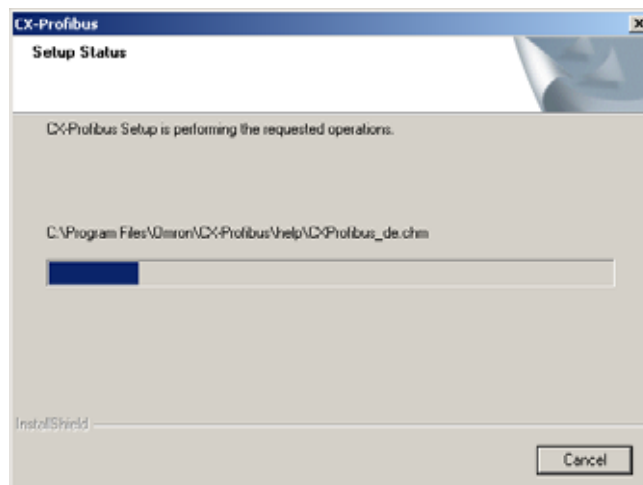


- Выберите папку (одну из папок, входящих в папку Program (Программы)), в которой будет размещен ярлык для вызова программы. По умолчанию ярлык будет размещен в папке OMRON\CX-Profibus. Можно выбрать любую из папок, перечисленных в списке Existing Folders (Существующие папки). Выбрав требуемую папку, нажмите на кнопку **Next (Далее)**. После этого будет выполнена инсталляция, в выбранную для программы папку

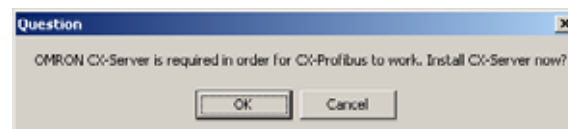
будут скопированы файлы, будут внесены необходимые записи в реестр Windows.



14. В диалоговом окне отображается ход выполнения процесса инсталляции.



15. Когда установка пакета CX-Profibus завершится, программа установки перейдет к инсталляции CX-Server. При этом отобразится окно, вид которого показан ниже. Чтобы продолжить, нажмите кнопку **Yes (Да)**.

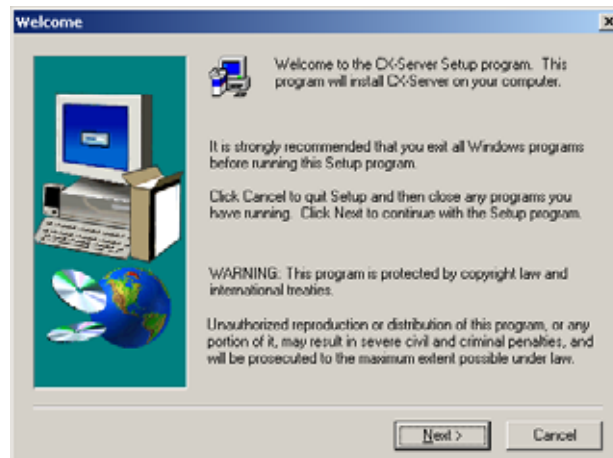


16. Программа установки CX-Server определит, имеется ли на ПК уже установленная программа CX-Server. Если более новая версия программы CX-Server была уже установлена ранее из какой-либо другой прикладной программы пакета CX-Suite, в этом случае процедура установки программы CX-Server для CX-Profibus будет пропущена. Если будет обнаружена более старая версия программы CX-Server, процедура

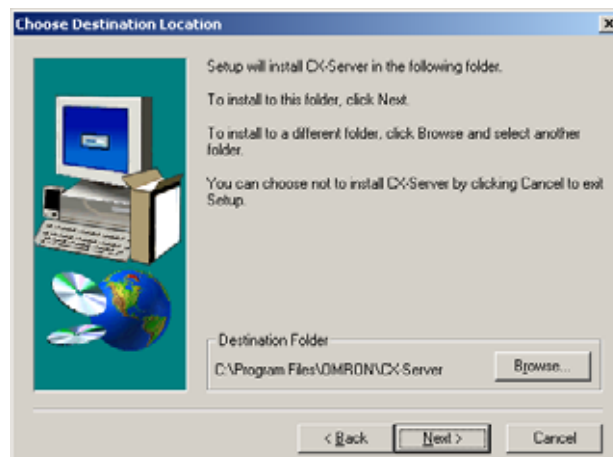
установки будет выполнена. При этом отобразится окно, предлагающее пользователю выбрать язык для установки программы CX-Server.



17. После выбора языка и нажатия кнопки **ОК** будут отображены приведенные ниже окна приветствия и Лицензионного соглашения. Пожалуйста, примите к сведению приведенные рекомендации и обязательно закройте все остальные программы, прежде чем продолжить.

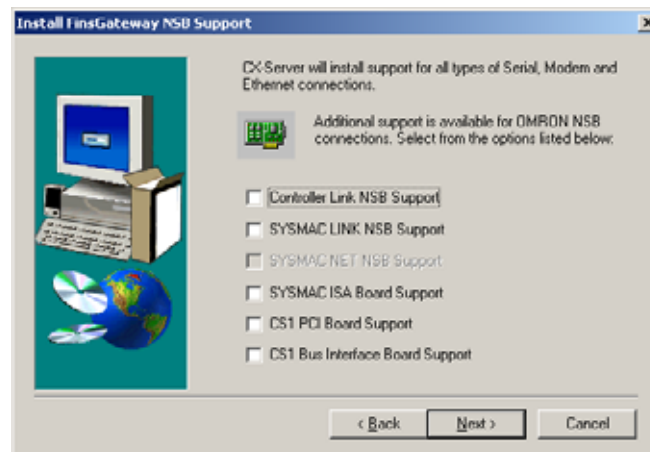


18. После нажатия кнопки **Next (Далее)** требуется выбрать папку для установки программы CX-Server. Нажмите кнопку **Next (Далее)**, чтобы принять предложенную по умолчанию папку, либо нажмите кнопку **Browse (Обзор)**, чтобы выбрать другую папку.

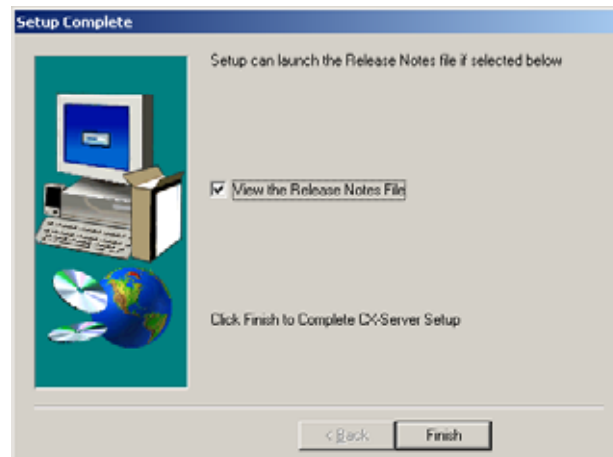


19. Далее отображается окно, предлагающее выбрать дополнительный программный драйвер для CX-Server. Для реализации связи между ПК и модулем CPU ПЛК ни один из этих дополнительных драйверов не потребуется. Решение об установке того или иного дополнительного компонента зависит от оборудования, установленного в вашем ПК. Чтобы

продолжить, нажмите кнопку **Next (Далее)**. После этого будет выполнена инсталляция.

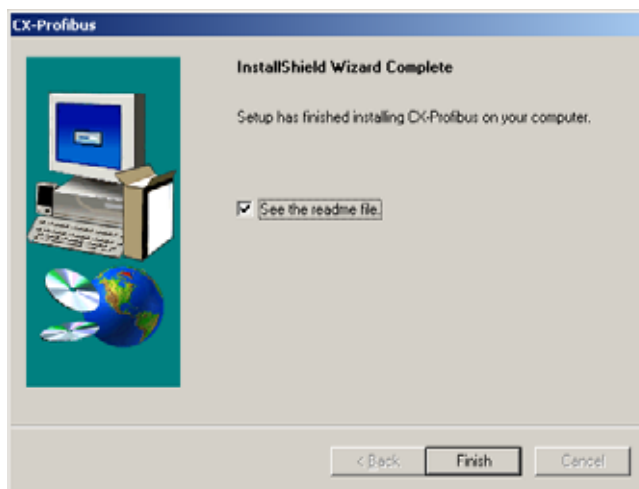


20. Когда инсталляция завершится, будет отображено окно с замечаниями касательно установленной версии CX-Server. Прочитав их до конца, нажмите кнопку **Finish (Готово)**.



21. На этом процедура установки пакета CX-Server завершена. Отображается окно, уведомляющее пользователя о завершении установки. Щелкните по кнопке **Finish (Готово)**, чтобы завершить процедуру инсталляции и отобразить файл readme.txt для CX-Profibus,

содержащий наиболее актуальные сведения об установленных компонентах программы.



22. Чтобы получать поддержку компании OMRON при использовании программы, а также информацию об обновлениях, заполните регистрационную форму, поставляемую в комплекте с программным пакетом, и верните ее региональному дистрибьютору или в региональное представительство компании OMRON.

3-2 CX-Profibus

3-2-1 Запуск CX-Profibus

Запуск CX-Profibus

Выберите **Program (Программы) – OMRON – CX-Profibus** в меню Start (Пуск), если программа была установлена в предложенную по умолчанию папку.

При запуске программы CX-Profibus отображается заставка, в верхней части которой располагается окно регистрации, приведенное ниже.



Окно регистрации

В окне регистрации можно выбрать уровень доступа, а также ввести пароль, предусмотренный для выбранного уровня доступа.

Пароль по умолчанию

При первом запуске программы CX-Profibus используется принимаемый по умолчанию пароль "**password**", подходящий для всех уровней доступа. Введите слово "password" (без кавычек) в строке ввода пароля и нажмите ОК.

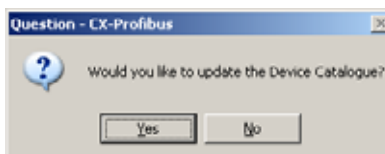


Предупреждение

Если из соображений безопасности требуется ограничить доступ к CX-Profibus, следует как можно быстрее изменить пароль. Изменение паролей возможно только на уровне Administrator (Администратор). Описание процедуры смены паролей описано в Разделе *Изменение паролей*.

Создание Каталога устройств

После ввода правильного пароля открывается и начинает работу программа CX-Profibus. При первом запуске CX-Profibus Каталог устройств (Device Catalogue) остается пустым. Поэтому сверху окна программы CX-Profibus отобразится следующее окно.



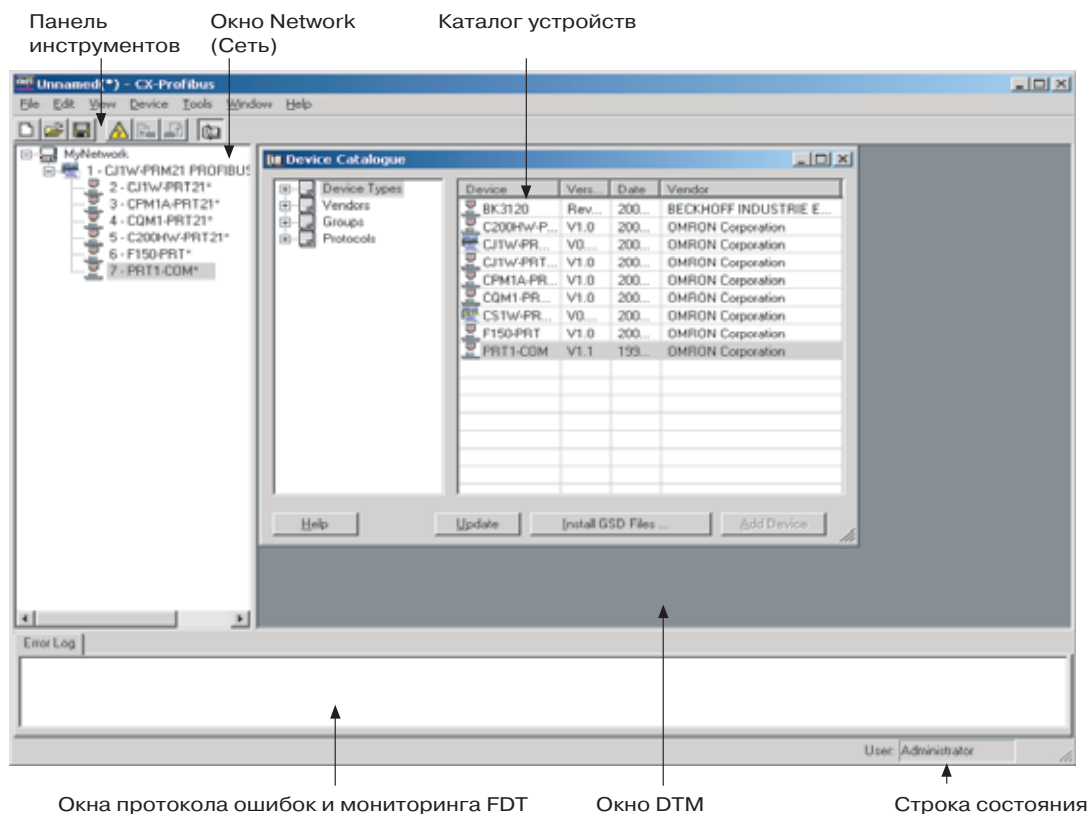
Чтобы в первый раз создать Каталог устройств, выберите **Yes (Да)**. Данная операция может занять несколько минут, в зависимости от количества установленных компонентов DTM.

После обновления Каталога устройств он будет открыт в окне программы CX-Profibus.

3-2-2 Главное окно CX-Profibus

При открытии главного окна программы CX-Profibus в нем содержится новый проект (New Project). При первом запуске программы автоматически открывается Каталог устройств. Если Каталог устройств не отобразился, его можно вызвать из меню.

На следующем рисунке представлено открытое окно программы CX-Profibus с проектом, уже содержащим сеть, и открытым окном Каталога устройств (Device Catalogue).



Основными элементами данного окна являются:

- Окно Network (Сеть).
- Окно компонентов DTM и Каталога устройств.
- Окно протокола ошибок (Error Log).
- Окно мониторинга FDT (на рисунке выше не показано).
- Главное меню (Main).
- Панель инструментов (Tool Bar) и строка состояния (Status Bar).

Окно Network (Сеть)

В окне Network (Сеть) в виде "дерева" отображается структура сети PROFIBUS. Иерархия "дерева" содержит, как минимум, три уровня:

- Уровень проекта.
- Уровень ведущего устройства.
- Уровень ведомых устройств.

Наивысшим уровнем "дерева" является проект. Далее следует уровень ведущего устройства PROFIBUS. На этом уровне могут размещаться одно или несколько ведущих устройств PROFIBUS-DP. Третий уровень содержит компоненты DTM ведомых устройств.

В окне Network (Сеть) создается структура сети PROFIBUS, т.е., в данном окне в сеть добавляются различные компоненты DTM. В окне "дерева" сети можно вызывать пользовательские интерфейсы (диалоговые окна) для отдельных компонентов DTM и работать в них.

CX-Profibus допускает использование контекстного меню в окне "дерева" сети, которое можно вызвать щелчком правой кнопкой мыши по требуемому компоненту DTM устройства. Содержание меню зависит от функций, поддерживаемых выбранным DTM.

Окно компонентов DTM / Каталога устройств

В окне компонентов DTM / Каталога устройств содержится Каталог устройств, а также любые открытые пользовательские интерфейсы (диалоговые окна) компонентов DTM. В данном окне может быть открыто одновременно несколько документов (окно типа MDI). В данном окне можно открыть одно или несколько окон пользовательских интерфейсов, можно изменять их размеры и перемещать их в пределах данного окна.

Окно Протокола ошибок

В окне Error Log (Протокол ошибок), расположенном снизу окна программы CX-Profibus, отображаются сообщения об ошибках, о которых компоненты DTM сообщают программе CX-Profibus. Сообщение дополняется меткой времени, меткой даты и названием компонента DTM.

Содержимое окна можно очистить, либо скопировать в буфер, чтобы вставить в другой документ.

Окно FDT-мониторинга

Окно Протокола ошибок открывается автоматически при запуске CX-Profibus.

В окне FDT Monitoring (FDT-мониторинг), расположенном снизу окна программы CX-Profibus, отображаются вызовы коммуникационных функций FDT-DTM, которыми обмениваются между собой CX-Profibus и компоненты DTM. Сообщение дополняется меткой времени, меткой даты, типом информации и наименованием компонента DTM.

Последовательность из таких сообщений позволяет выявлять и устранять ошибки, которые могут возникать в случае использования в программе CX-Profibus компонентов DTM других производителей.

Содержимое окна можно очистить, либо скопировать в буфер, чтобы вставить в другой документ.

Окно мониторинга FDT при запуске CX-Profibus автоматически не открывается. Его можно открыть с помощью команды меню **View (Вид) - FDT Monitoring (FDT-мониторинг)**.

Главное меню








В главном меню CX-Profibus собраны все функции, необходимые для управления проектом. Команды и подкоманды главного меню перечислены в таблице ниже.

Меню	Команда	Комбинация клавиш	Описание
File (Файл)	New (Создать)	CTRL-N	Создание нового проекта.
	Open (Открыть)	CTRL-O	Открытие существующего проекта.
	Save (Сохранить)	CTRL-S	Сохранение отображаемого проекта в файл.
	Save As... (Сохранить как...)	---	Команда Save as имеет то же назначение, что и команда Save, однако в случае ее использования отображается окно выбора имени файла.
	Export Project to HTML (Экспортировать проект в HTML)	---	Данные проекта экспортируются в файл формата HTML, который открывается в браузере.
	Project Properties... (Свойства проекта)	---	Вызов окна редактирования для добавления или редактирования информации о проекте.
	Recently used File List (Список последних файлов)	---	Отображение списка последних использовавшихся файлов проекта.
	Exit (Выход)	---	Выход из программы CX-Profibus.
Edit (Правка)	Cut (Вырезать)	CTRL-X	Удаление устройств из проекта с размещением в буфер.
	Copy (Копировать)	CTRL-C	Копирование устройств в буфер.
	Paste (Вставить)	CTRL-V	Вставка устройств из буфера в позицию курсора (указателя мыши).

Меню	Команда	Комбинация клавиш	Описание
View (Вид)	Network View (Дерево сети)	---	Данная команда позволяет отобразить или скрыть окно Network View (Сеть).
	Device Catalogue (Каталог устройств)	---	Данная команда позволяет открыть или закрыть Каталог устройств.
	Tool Bar (Панель инструментов)	---	Данная команда позволяет отобразить или скрыть Панель инструментов.
	Status Bar (Строка состояния)	---	Данная команда позволяет отобразить или скрыть Строку состояния.
	Error Logging (Протокол ошибок)	---	Данная команда позволяет отобразить или скрыть окно Протокола ошибок.
	FDT Monitoring (FDT-мониторинг)	---	Данная команда позволяет отобразить или скрыть окно FDT-мониторинга.
Device (Устройство)	Add Device... (Добавить устройство)	---	Данная команда открывает окно Device Catalog Add (Добавление устройства), из которого можно добавлять устройства в выбранное "дерево" сети.
	Upload Parameters (Считать параметры)	---	Команда считывает параметры из устройства в компонент DTM данного устройства.
	Download Parameters (Загрузить параметры)	---	Команда загружает параметры из компонента DTM в устройство, которому принадлежит данный DTM.
	Export to HTML (Экспортировать в HTML)	---	Свойства и параметры выбранного DTM или сети экспортируются в файл формата HTML, который открывается в используемом по умолчанию браузере.
	Properties (Свойства)	---	Отображение свойств выбранного DTM или сети.
Tools (Инструменты)	User Management... (Администрирование пользователей)	---	Вызов окна администрирования пользователей (т.е., окна управления паролями).
Window (Окно)	Cascade (Расположить каскадом)	---	Команда располагает каскадом все открытые пользовательские интерфейсы DTM.
	Tile Horizontally (Расположить по горизонтали)	---	Команда выстраивает все открытые пользовательские интерфейсы DTM друг над другом.
	Tile Vertically (Расположить слева направо)	---	Команда выстраивает все открытые пользовательские интерфейсы DTM слева направо.
	Close All (Закрыть все)	---	Команда закрывает все пользовательские интерфейсы DTM.
Help (Справка)	Contents (Содержание)	---	Вызов диалогового окна Help (Справка) и отображение содержания файла Справки.
	Index (Указатель)	---	Вызов диалогового окна Help (Справка) и отображение Предметного указателя (Index).
	About CX-Profibus... (О программе CX-Profibus)	---	Вызов диалогового окна About (О программе) для программы CX-Profibus.


Tool Bar (Панель инструментов)

Панель инструментов содержит ряд кнопок, с помощью которых пользователь может оперативно вызывать наиболее часто используемые команды меню. Кнопки Панели инструментов перечислены в следующей таблице.

Пиктограмма	Описание	Эквивалентная команда меню
	Создание нового проекта.	File-New (Файл-Создать)
	Открытие существующего файла проекта.	File-Open (Файл-Открыть)
	Сохранение отображаемого проекта в файл.	File-Save (Файл-Сохранить)
	Установление связей между программой конфигурирования и выбранными устройствами.	Device-Go Online (Устройство-Перейти в Онлайн)
	Загрузка параметров в устройство.	Device-Download Parameters (Устройство-Загрузить параметры)
	Считывание параметров из устройства.	Device-Upload Parameters (Устройство-Считать параметры)
	Открытие Каталога устройств.	View-Device Catalogue (Вид-Каталог устройств)

Status Bar (Строка состояния)

В Строке состояния отображается текущий статус пользователя (т.е., уровень, на котором он зарегистрирован).

Если окно Протокола ошибок закрыто, в Строке состояния также отображается символ , сигнализирующий наличие сообщений о новых ошибках в окне Протокола ошибок. Окно Протокола ошибок можно открыть, дважды щелкнув по данному символу.

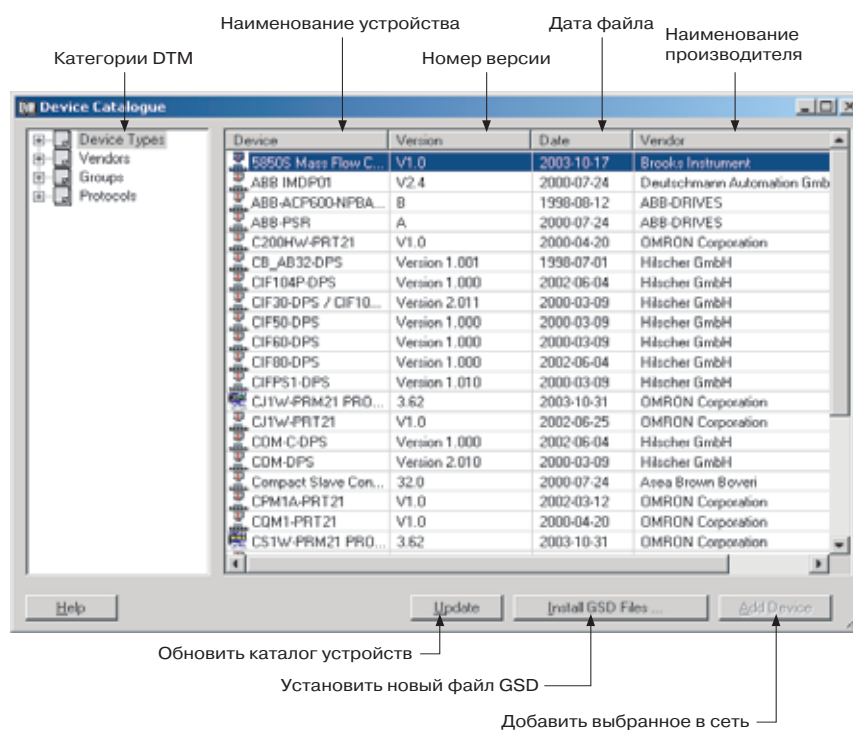
3-2-3 Device Catalogue (Каталог устройств)

Основные элементы Каталога устройств


Каталог устройств является одним из наиболее важных компонентов программы CX-Profibus. Он выполняет следующие основные функции

- ведет список установленных компонентов DTM и файлов GSD.
- предоставляет удобную сортировку и классификацию объектов в списке.
- позволяет обновлять список после установки новых DTM или файлов GSD.
- предоставляет подробную информацию о выбранных DTM

Общая структура Каталога устройств показана на рисунке ниже.



Вызов Каталога устройств

Окно Каталога устройств можно открыть, либо щелкнув по пиктограмме  на панели инструментов CX-Profibus, либо выбрав команду меню **View - Device Catalogue (Вид-Каталог устройств)**. Оба этих элемента имеют также обратное действие: повторный выбор одного из них закроет Каталог устройств.

Структура окна DTM

Левая секция окна позволяет выбирать определенные группы компонентов DTM, которые требуется отобразить. В правой секции окна перечисляются компоненты DTM, которые установлены на ПК, и которые могут быть включены в сеть. Выбор компонентов DTM осуществляется путем выбора определенной группы в левой секции окна.

Примечание

Обычные DTM и файлы GSD, которые были загружены с помощью DTM ведомого устройства общего назначения, в списке не различаются.

Окно списка компонентов DTM

Элементы списка, расположенные в правой секции окна, описаны в приведенной ниже таблице.

Колонка	Описание
Device (Устройство)	В колонке Device (Устройство) содержатся наименования компонентов DTM, которые указываются самими DTM или файлами GSD. Если устройство описано в файле GSD, в этом случае DTM ведомого устройства общего назначения считывает из файла GSD строку "Model Name" (Имя модели). Строка, соответствующая этой переменной, отображается в списке в качестве имени.
Version (Версия)	Номер версии соответствует номеру редакции компонента DTM или файла GSD. Если устройство описано файлом GSD, в этом случае DTM ведомого устройства общего назначения считывает из файла GSD строку "Revision" (Версия). Строка, соответствующая этой переменной, отображается в списке в качестве номера версии.
Date (Дата)	Для компонентов DTM в качестве даты используется дата версии (редакции). Для ведомых устройств, описываемых файлами GSD, в качестве даты в списке отображается дата последнего изменения файла GSD.
Vendor (Производитель)	Имя производителя содержится в компоненте DTM или файле GSD.

Окно выбора группы DTM

Левая секция окна позволяет выбирать определенные группы компонентов DTM устройств с общими атрибутами (свойствами), например, с единым именем производителя, типом протокола и т.п. В случае выбора группы в списке в правой секции окна отображаются все компоненты DTM устройств, принадлежащие выбранной группе. В приведенной ниже таблице перечислены группы, которые могут быть выбраны.

Элемент списка	Описание
Device Types (Типы устройств)	Могут быть выбраны следующие подгруппы: <ul style="list-style-type: none"> • DTM связи, напр., DTM ведущих устройств PROFIBUS-DP • Шлюзы, напр., для связи с сетями другого типа • Устройства с модульной конструкцией • Прочие устройства, напр., ведомые устройства
Vendors (Производители)	Подгруппу можно создать для любого имеющегося производителя. Сведения о производителе содержатся в каждом DTM. Это позволяет пользователю выбрать группу устройств одного производителя.
Groups (Группы)	Подгруппы формируются по типам устройств (напр., дискретные входы/выходы, аналоговые входы/выходы и т.п.).
Protocols (Протоколы)	Подгруппы могут формироваться для любых протоколов связи, которые имеются в Каталоге устройств.

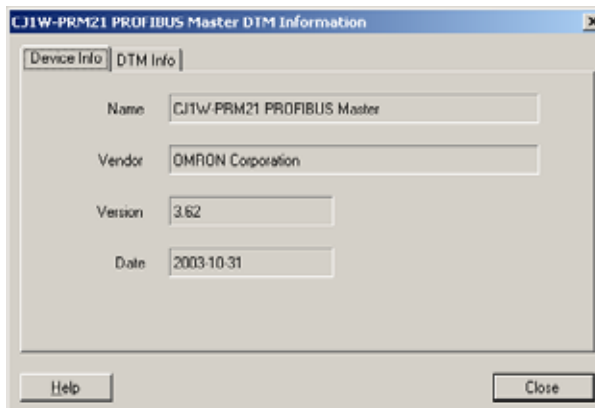
Примечание

1. Чтобы отобразить содержимое подгруппы, следует щелкнуть по знаку "+", расположенному справа от каждой группы
2. В случае выбора всей группы отображаются все устройства группы.

Дополнительная информация о DTM

Чтобы получить дополнительные сведения об определенном компоненте DTM, щелкните правой кнопкой мыши по списку DTM и выберите в контекстном меню команду **DTM Information (Информация о DTM)**. В результате откроется окно, содержащее дополнительную информацию о

DTM. На следующем рисунке приведен пример такого окна для компонента DTM ведущего устройства PROFIBUS-DP CJ1W-PRM21.



3-2-4 Обновление Каталога устройств

Новый установленный компонент DTM не включается в Каталог устройств автоматически. Чтобы добавить только что установленный компонент DTM в список, необходимо обновить Каталог устройств, нажав кнопку **Update (Обновить)**, расположенную снизу окна.

Обновление Каталога устройств

Время, необходимое для обновления Каталога устройств, зависит от количества установленных DTM. В процессе обновления в диалоговом окне отображается шкала хода выполнения. После обновления Каталог устройств будет сохранен на жесткий диск. При следующем запуске CX-Profibus будет использован обновленный список.

Установка файлов GSD

Каталог устройств также позволяет устанавливать, т.е., копировать новые файлы GSD в папку GSD компонента DTM ведомого устройства общего назначения. Нажатие кнопки **Install GSD Files (Установить файлы GSD)** приводит к отображению стандартного окна выбора файлов системы Windows. Выбрав файл GSD в окне File selection (Выбор файла), нажмите кнопку **Open (Открыть)**. Файл GSD будет скопирован в папку файлов GSD, содержащуюся в папке программы CX-Profibus.

После того, как файл GSD будет скопирован, отобразится окно с предупреждением о том, что Каталог устройств должен быть обновлен. Обновление можно выполнить, нажав кнопку **Yes (Да)** в окне предупреждения.

Примечание

1. Обновление Каталога устройств после копирования файла GSD может быть выполнено лишь в том случае, если открыт новый проект, т.е., проект, сеть которого не содержит ни одного DTM. Благодаря этому удастся предотвратить нарушение конфигурации сети в случае удаления или замены файлы GSD.
2. Опция **Install GSD Files... (Установить файлы GSD)** позволяет установить несколько файлов одновременно.

3-2-5 Добавление устройств в сеть

Процедура конфигурирования сети в CX-Profibus включает в себя операции добавления и конфигурирования компонентов DTM отдельных устройств. Компоненты DTM, перечисленные в Каталоге устройств, могут быть добавлены в сеть тремя способами:

- С помощью контекстного меню
Контекстное меню можно вызвать, выбрав DTM ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 и щелкнув по нему правой кнопкой мыши. Выбор команды меню **Add Device (Добавить устройство)** приводит к отображению упрощенного Каталога устройств, в котором

возможен только выбор компонентов DTM и их включение в компонент DTM ведущего устройства PROFIBUS-DP

- С помощью функции перетаскивания (Drag & Drop) Компоненты DTM устройств, перечисленные в стандартном окне Каталога устройств, можно перетаскивать из Каталога устройств в требуемую позицию "дерева" сети.
- С помощью кнопки Add Device (Добавить устройство) Компонент DTM устройства, выбранный в Каталоге устройств, можно добавить в выбранный компонент DTM ведущего устройства в окне Network (Сеть), щелкнув по кнопке **Add Device (Добавить устройство)** в окне Device Catalogue (Каталог устройств).

3-2-6 Сохранение и открытие проектов

Проект, содержащий различные DTM, может быть сохранен на жесткий диск, а также может быть открыт с жесткого диска. Для сохранения файла проекта можно использовать команды меню **File – Save (Файл-Сохранить)** или **File - Save As... (Файл-Сохранить как)**. Применение последней команды приводит к открытию стандартного окна выбора файлов системы Windows, в котором пользователь может ввести имя файла.

Файл проекта сохраняется с расширением *.CPR.

Сохранение данных инициируется из CX-Profibus, однако каждый DTM должен поддерживать функцию сохранения. Параметры каждого DTM добавляются в файл проекта самим DTM.

Файл проекта можно открыть с помощью команды меню **File - Open (Файл-Открыть)**. Данная команда приводит к открытию стандартного окна выбора файлов системы Windows, в котором можно выбрать и открыть файл проекта.

Примечание

При открытии файла проекта создается древообразное представление сети. Однако из соображений производительности и ресурсоемкости "дерево" содержит лишь ссылки на DTM, а сами они непосредственно не подключаются. Благодаря этому само "дерево" строится достаточно быстро, однако открытие отдельного DTM на "дереве" может занять более ощутимое время, в зависимости от производительности применяемого ПК.

Файл проекта также можно открыть в Проводнике (Explorer) системы Windows. Двойной щелчок по файлу с расширением *.CPR приведет к запуску CX-Profibus и открытию в нем выбранного файла.

3-2-7 Экспорт в HTML

В программе CX-Profibus предусмотрена автоматическая генерация проектной документации по команде пользователя. Документация создается в формате HTML и может быть создана как для отдельного DTM, так и для всего проекта целиком. После создания HTML документации автоматически запускается используемый по умолчанию Интернет-браузер, в котором отображаются созданные документы.

Экспорт проекта в файл HTML

Экспорт проекта в HTML можно выполнить двумя способами.

- В главном меню выберите команду **File - Export Project as HTML (Файл-Экспорт проекта в файл HTML)**.
Отобразится окно, информирующее о ходе выполнения операции экспорта.
- Выберите команду всплывающего меню **Export to HTML (Экспорт в файл HTML)**.
Для этого сначала выберите уровень проекта в окне Network (Сеть), после чего щелкните правой кнопкой мыши, чтобы вызвать всплывающее меню. Будет отображено окно, информирующее о ходе выполнения процедуры экспорта.

После завершения операции экспорта запускается используемый по умолчанию браузер, в котором отображаются результаты операции экспорта. Для вызова страниц с информацией по отдельным компонентам DTM предусмотрены ссылки.

Состав включаемой в документацию информации зависит от конкретных компонентов DTM. Могут быть указаны только типы устройств и номера версий, или могут быть перечислены все значения параметров и опций, выбранные для устройства.

Экспорт информации о DTM в HTML

1,2,3...

Чтобы произвести экспорт информации об отдельном DTM в файл формата HTML, выполните следующие действия.

1. Выберите DTM в окне Network (Сеть).
2. Щелкните правой кнопкой мыши, чтобы вызвать всплывающее меню.
3. Выберите команду **Export to HTML (Экспорт в HTML)** во всплывающем меню.

Будет отображено окно с индикацией хода выполнения процедуры экспорта. Когда экспорт завершится, CX-Profibus запустит используемый по умолчанию браузер и отобразит в нем результат. В данном случае однако, ссылки на остальные DTM сети будут отсутствовать.

3-2-8 Регистрация ошибок и FDT-мониторинг

В программе CX-Profibus предусмотрено два окна регистрации, которые располагаются внизу окна приложения. Оба данных окна служат для отображения сообщений о событиях.

Окно Error Log (Протокол ошибок)

В окне Протокола ошибок отображаются сообщения об ошибках, поступающие от компонентов DTM и от программы CX-Profibus, которая является контейнером FDT. Каждое сообщение содержит информацию о времени и дате возникновения события, а также имя DTM, используемое в окне Network (Сеть).

Назначение протокола ошибок

Окно протокола ошибок предназначено для уведомления об ошибках, а также для их выявления и устранения. Содержимое окна можно скопировать в буфер, чтобы вставить его в другой документ или в текст письма электронной почты (E-mail). Тексты ошибок, а также последовательность их возникновения могут дать дополнительную информацию для устранения причин возникновения ошибок.

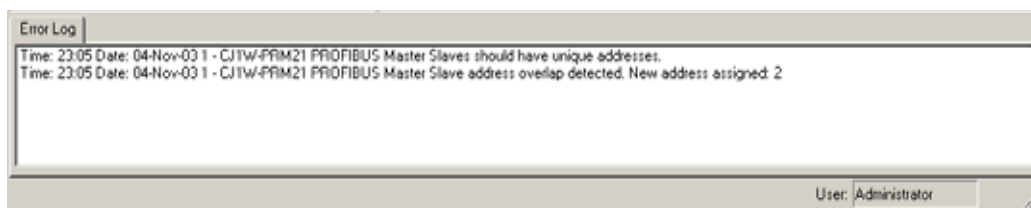
Формат Протокола ошибок

В окне Протокола ошибок используется следующий формат

Время: <Время> Дата: <Дата> - <Имя DTM> <сообщение>

Источником сообщения является DTM, в котором возникла ошибка.

На рисунке ниже представлен пример последовательности сообщений об ошибках. В данном примере последовательность сообщений сформирована после попытки изменения адреса ведомого устройства на значение, которое уже присвоено другому ведомому устройству, принадлежащему тому же модулю ведущего устройства.



Щелчком правой кнопки мыши в окне Протокола ошибок можно отобразить всплывающее меню. Команды данного всплывающего меню перечислены ниже.

Контекстное меню окна Протокола ошибок

Пункт меню	Описание	Эквивалентная команда меню
Clear all entries (Обнулить все записи)	Очистка полностью всего окна Протокола ошибок.	---
Copy to clipboard (Скопировать в буфер)	Копирование полностью всего содержимого окна Протокола ошибок в буфер.	---
Hide (Скрыть)	Команда позволяет скрыть окно Протокола ошибок.	View - Error Logging (Вид-Протокол ошибок)

Окно FDT Monitoring (FDT-мониторинг)

Окно FDT-мониторинга предназначено для отображения информации об обмене данными (связи) между приложением-контейнером FDT (т.е., CX-Profibus) и любыми другими DTM. Связь протоколируется в виде последовательности вызовов функций, которыми обмениваются между собой CX-Profibus и DTM.

Примечание

По умолчанию окно FDT-мониторинга скрыто. После запуска CX-Profibus данное окно можно отобразить, выбрав команду **View - FDT Monitoring (Вид - FDT-мониторинг)** в главном меню.

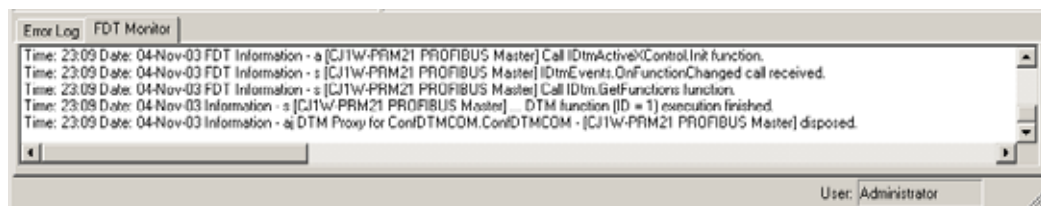
Окно FDT-мониторинга предназначено для выявления и устранения проблем, возникающих при обмене данными с компонентами DTM сторонних производителей. Содержимое окна можно скопировать в буфер, чтобы вставить его в другой документ или в текст письма электронной почты (E-mail). Тексты сообщений, а также последовательность их формирования могут содержать дополнительную информацию для выявления проблем.

В окне FDT-мониторинга используется следующий формат

Время: <Время> Дата: <Дата> - <Тип информации> <сообщение>

В состав сообщения может входить название DTM, участвующего в обмене данными.

На следующем рисунке представлен пример последовательности сообщений в окне FDT-мониторинга. В данном примере последовательность сформирована после открытия компонента DTM модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CJ1W-PRM21.



Щелкнув правой кнопки мыши в окне FDT-мониторинга, можно отобразить всплывающее меню. Команды данного всплывающего меню перечислены ниже.

Контекстное меню окна FDT-мониторинга

Пункт меню	Описание	Эквивалентная команда меню
Clear all entries (Обнулить все записи)	Обнуление полностью всего окна FDT-мониторинга.	---
Copy to clipboard (Скопировать в буфер)	Копирование полностью всего содержимого окна FDT-мониторинга в буфер.	---
Hide (Скрыть)	Данная команда позволяет скрыть окно FDT-мониторинга.	View - FDT Monitoring (Вид-FDT-мониторинг)

3-2-9 Управление доступом и администрирование пользователей

Стандартом FDT предусмотрено четыре уровня доступа и два атрибута для приложений-контейнеров FDT, которые позволяют ограничить доступ к программам или некоторым их функциям для неавторизованного персонала. Необходимость использования таких ограничений также определяется прикладной задачей.

В CX-Profibus реализовано четыре уровня доступа, а также используется один из атрибутов. Уровни доступа перечислены ниже.

- Observer (Наблюдатель)
- Operator (Оператор)
- Maintenance (Обслуживание)
- Planning Engineer (Инженер-проектировщик)
- Administrator (Администратор)

Права, предоставляемые на каждом уровне, перечислены в следующей таблице.

Функция		Наблюдатель	Оператор	Обслуживание	Инженер-проектировщик	Администратор
Доступ к файлам проекта	Создать файл	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Открыть файл	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Сохранить файл	Не разрешено	Не разрешено	Не разрешено	Разрешено	Разрешено
	Сохранить как...	Не разрешено	Не разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Свойства	Только просмотр	Только просмотр	Редактирование	Редактирование	Редактирование
	Экспорт в HTML	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
Каталог устройств	Открыть	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Добавить файл GSD	Не разрешено	Не разрешено	Не разрешено	Разрешено	Разрешено
	Обновить	Не разрешено	Не разрешено	Не разрешено	Разрешено	Разрешено
DTM ведущего устройства PROFIBUS-DP	Открыть	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Настройка ведущего устройства	Только просмотр	Только просмотр	Редактирование	Редактирование	Редактирование
	Настройка связи	Только просмотр	Только просмотр	Редактирование	Редактирование	Редактирование
	Выход в онлайн	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Мониторинг	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Изменение состояния и передача команд	Не разрешено	Не разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Экспорт в HTML	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Свойства	Только просмотр	Только просмотр	Редактирование	Редактирование	Редактирование
DTM ведомого устройства общего назначения	Открыть	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Настройка устройства	Только просмотр	Только просмотр	Редактирование	Редактирование	Редактирование
	Выход в онлайн	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Мониторинг	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Добавить DTM	Не разрешено	Не разрешено	Не разрешено	Разрешено	Разрешено
Сеть	Удалить DTM	Не разрешено	Не разрешено	Не разрешено	Разрешено	Разрешено
	Свойства	Только просмотр	Только просмотр	Редактирование	Редактирование	Редактирование
	Экспорт в HTML	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Изменить пароль	Не разрешено	Не разрешено	Не разрешено	Не разрешено	Разрешено
Администрирование пользователей	Изменить пароль	Не разрешено	Не разрешено	Не разрешено	Не разрешено	Разрешено

Администрирование пользователей

Чтобы изменять права доступа или изменять пароли для различных уровней доступа, сначала необходимо зарегистрироваться на уровне Administrator (Администратор). Только после этого можно будет выбрать команду **Tools (Инструменты) - User Management (Администрирование пользователей)** в главном меню CX-Profibus. На других уровнях данная команда меню не доступна. Выбор данной команды приводит к открытию приведенного ниже окна User Accounts (Учетные записи пользователей).



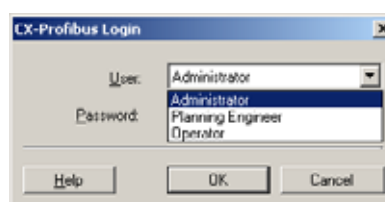
Изменение прав доступа

Чтобы предоставить права доступа к программе для определенного уровня, Администратор устанавливает флажок для данного уровня. Уровни, для которых установлены флажки, получают доступ к программе CX-Profibus и могут запускать ее. Если флажок не установлен, соответствующий уровень не подходит для запуска CX-Profibus и не будет отображен в ниспадающем списке в окне регистрации.

Например, в приведенном ниже примере окна уровни Observer и Maintenance не выбраны.



При следующем запуске CX-Profibus уровни Observer и Maintenance не будут доступны в окне регистрации (см. пример ниже).



Уровень Administrator всегда обладает правом доступа и не может быть отменен в окне User Accounts (Учетные записи пользователей).

Изменение паролей

Чтобы изменить определенный пароль, нажмите кнопку **Change password (Изменить пароль)**, расположенную напротив соответствующего уровня доступа в окне User Account (Учетные записи пользователей). Соответствующий уровень должен быть активизирован, т.е., слева от него должен быть установлен флажок. Нажатие кнопки **Change password (Изменить пароль)** открывает окно, позволяющее ввести новый пароль.

Ниже показан пример окна изменения пароля для уровня Planning Engineer. После этого можно ввести новый пароль, подтвердить его, набрав повторно во втором поле, и нажать кнопку ОК, чтобы новый пароль вступил в силу.



Примечание Если защищать права доступа в вашем случае не требуется, в качестве пароля можно задать пустую строку. Для этого при вводе нового пароля достаточно просто нажать кнопку "Ввод" на вашем ПК. При запуске CX-Profibus окно регистрации можно пропустить, нажав кнопку "Ввод" на ПК, не вводя при этом пароль.

3-3 DTM ведущего устройства PROFIBUS-DP

DTM ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21

Чтобы из программы CX-Profibus можно было производить конфигурирование и контроль данных, вместе с программой CX-Profibus устанавливается компонент DTM ведущего устройства CS1/CJ1 PROFIBUS-DP. Данный DTM содержится в Каталоге устройств под двумя различными именами.

- CS1W-PRM21 PROFIBUS Master
- CJ1W-PRM21 PROFIBUS Master

Компонент DTM ведущего устройства PROFIBUS-DP обладает двумя основными пользовательскими интерфейсами.

- Пользовательский интерфейс конфигурирования компонента DTM
Данный пользовательский интерфейс упрощает процедуру конфигурирования модуля ведущего устройства.
- Пользовательский интерфейс диагностики компонента DTM
Пользовательский интерфейс диагностики компонента DTM упрощает контроль за состоянием модуля, контроль за состоянием ведомых устройств, а также позволяет изменять режим работы модуля сети PROFIBUS.

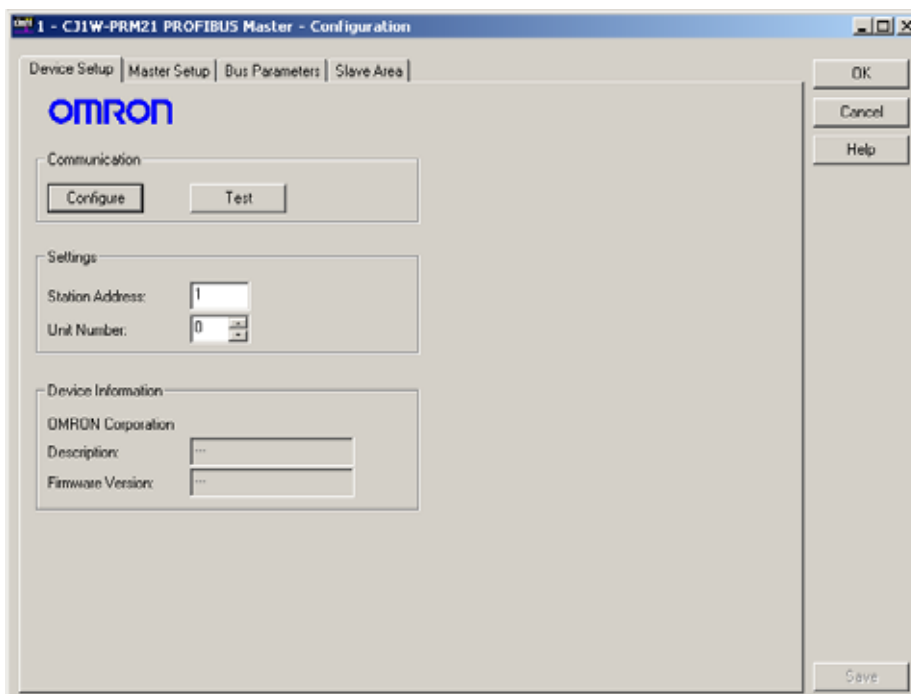
Данный раздел содержит обзор компонента DTM ведущего устройства PROFIBUS-DP, а также описание двух основных пользовательских интерфейсов.

3-3-1 Пользовательский интерфейс конфигурирования

Открытие DTM конфигурирования

DTM конфигурирования можно открыть одним из перечисленных ниже способов

- Выберите DTM ведущего устройства в окне Network (Сеть) и дважды щелкните по нему левой кнопкой мыши.
- Выберите DTM ведущего устройства в окне Network (Сеть) и щелкните по нему правой кнопкой мыши. В контекстном меню выберите **Configuration (Конфигурация)**. Ниже показан вид пользовательского интерфейса конфигурирования компонента DTM ведущего устройства, отображаемого в окне DTM программы CX-Profibus.



Пользовательский интерфейс конфигурирования компонента DTM ведущего устройства

Кнопки интерфейса конфигурирования

Пользовательский интерфейс конфигурирования компонента DTM ведущего устройства состоит из четырех закладок:

- Закладка Device Setup (Настройка устройства)
- Закладка Master Setup (Настройка ведущего устройства)
- Закладка Bus parameters (Параметры шины)
- Закладка Slave Area (Области ведомых устройств)

Описание данных закладок приведено ниже.

В окне пользовательского интерфейса конфигурирования компонента DTM ведущего устройства имеется четыре основных кнопки. Назначение данных кнопок приведено в следующей таблице.

Кнопка	Функция
OK	По нажатию на данную кнопку производится проверка и сохранение любых произведенных изменений, после чего пользовательский интерфейс закрывается. Примечание В случае обнаружения ошибки в каком-либо из параметров отображается предупреждающее сообщение, позволяющее отменить выбранную команду.
Cancel (Отмена)	По нажатию на данную кнопку пользовательский интерфейс закрывается без сохранения произведенных изменений. Примечание Если были внесены какие-либо изменения, отображается предупреждающее сообщение, позволяющее отменить выбранную команду.
Help (Справка)	По нажатию на данную кнопку запускается интерактивная Справка для текущей закладки.
Save (Сохранить)	По нажатию на данную кнопку выполняется проверка произведенных изменений и их сохранение.

Предупреждение

Под сохранением, которое выполняется при нажатии на кнопку, понимается сохранение произведенных пользователем изменений только в пределах компонента DTM. В проект на данном этапе изменения не вносятся. Данный факт индицируется символом "*" рядом с узлом DTM в окне Network View (Сеть). Если в текущем сеансе работы над проектом пользовательский интерфейс будет открыт повторно, он будет содержать все изменения. Чтобы окончательно сохранить изменения, т.е., записать их на жесткий диск, воспользуйтесь командой **File – Save (Файл – Сохранить)** в главном меню CX-Profibus.

**Закладка Device Setup
(Настройка
устройства)**

Закладка Device setup (Настройка устройства) (см. рисунок ниже) содержит все необходимые элементы для установления связи между ПК и модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP. С ее помощью можно выбрать номер модуля, идентифицирующий его в системе ПЛК, а также адрес устройства, идентифицирующий его в сети PROFIBUS. Она также позволяет вызвать интерфейс CX-Server для настройки и проверки связи между ПК и ПЛК, в который установлен модуль.

Закладка Device Setup (Настройка устройства) содержит следующие элементы.

**Секция Settings
(Настройка)**

В секции Settings (Настройка) содержатся параметры, которые пользователь должен настроить перед настройкой и проверкой связи.

Параметр	Описание
Station Address (Адрес станции)	Адрес модуля сети PROFIBUS. По умолчанию установлено значение 1, однако если в сети присутствует другое устройство с тем же номером, номер необходимо изменить.
Unit Number (Номер модуля)	Значение номера должно совпадать с номером, выбранным с помощью переключателя номера модуля на лицевой стороне модуля (смотрите <i>2-3-1 Выбор номера модуля</i>). Данный номер используется при обмене данными между ПК и ПЛК для передачи сообщений конкретному модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP.

**Кнопка Configure
(Конфигурация)**

С помощью кнопки **Configure (Конфигурация)** можно вызвать диалоговое окно настройки коммуникаций CX-Server. CX-Server – это программный драйвер, поддерживающий функции связи между ПК и модулем CPU ПЛК. Он является базовым компонентом программ комплекта CX-Suite компании OMRON.

CX-Server поставляется в комплекте с CX-Profibus, однако он уже может быть установлен на ПК, если до этого устанавливались другие программы, например, CX-Programmer.

Примечание

CX-Server служит для управления связью между ПК и ПЛК, а также для конфигурирования подключенного ПЛК. В настоящий момент CX-Server поддерживает ПЛК серии CS1G-H, CS1H, CS1H-H, CJ1G-H, CJ1H-H CJ1M и CS1G/CJ1G.

Более подробная информация по конфигурированию CX-Server содержится в Разделе 3-3-3 *Подключение к модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP*.

**Кнопка Test
(Проверка)**

Кнопка **Test (Проверка)** позволяет проверить установление связи после завершения конфигурирования CX-Server. Если между ПК и ПЛК установлена связь, после нажатия на кнопку Test (Проверка) ПЛК отправляет модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP сообщение FINS с запросом имени и версии микропрограммы модуля. В случае успешного возврата ответа эти данные отображаются в поле Device Information (Информация об устройстве).

Если запрос FINS завершается неудачей (ответ не поступает), отображается сообщение об ошибке в окне Error Log (Протокол ошибок). В данном случае в поле Firmware version (Версия микропрограммы) вновь отображаются исходные данные, т.е., “---”.

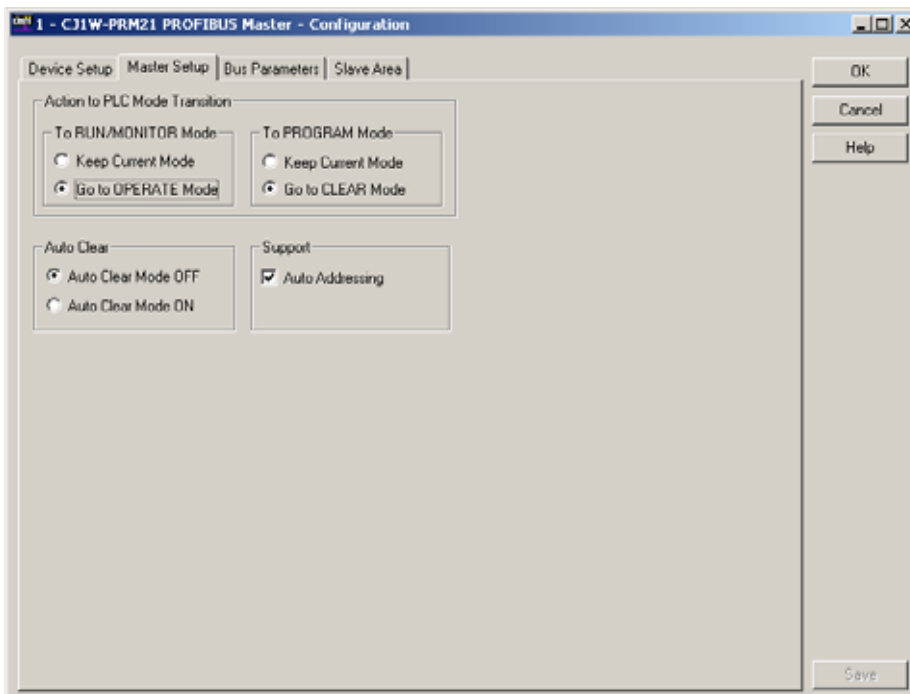
**Секция Device
Information
(Информация об
устройстве)**

В секции Device Information (Информация об устройстве) содержатся сведения, получаемые от модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP путем обмена данными.

Параметр	Описание
OMRON Corporation (Корпорация OMRON)	В данном текстовом поле отображаются сведения о производителе модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP.
Description (Описание)	Данная строка содержит название модуля, т.е., CJ1W-PRM21 или CS1W-PRM21.
Firmware Version (Версия микропрограммы)	Данная строка содержит номер текущей версии микропрограммы (“прошивки”) модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP.

Закладка Master Setup (Настройка ведущего устройства)

В закладке Master Setup (Настройка ведущего устройства) содержатся параметры, определяющие режим работы самого модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP. Вид окна закладки Master Setup (Настройка ведущего устройства) показан ниже.



Секция Action to PLC Mode Transition (Действия при изменении режима ПЛК)

В секции Action to PLC Mode Transition (Действия при изменении режима ПЛК) определяется порядок действий модуля при работе в сети PROFIBUS в случае изменения режима работы ПЛК. Путем установки/снятия флажков определяются действия модуля при переходе ПЛК из режима RUN / MONITOR в режим PROGRAM и наоборот. Более подробное описание режимов работы в сети PROFIBUS смотрите в Разделе 1-1-7 *Режимы работы сети*.

Переход ПЛК в режим RUN / MONITOR

Порядок действий при переходе ПЛК в режим RUN / MONITOR описан в таблице ниже.

Параметр	Описание
Keep Current Mode (Остаться в текущем режиме)	При переходе ПЛК в режим RUN / MONITOR модуль остается в текущем режиме (напр., остается в режиме CLEAR).
Go to OPERATE Mode (Переходить в режим OPERATE) (значение по умолчанию)	При переходе ПЛК в режим RUN / MONITOR модуль переходит в режим OPERATE.

Переход ПЛК в режим PROGRAM

Порядок действий в случае перехода ПЛК в режим PROGRAM описан в таблице ниже.

Параметр	Описание
Keep Current Mode (Остаться в текущем режиме)	При переходе ПЛК в режим PROGRAM модуль остается в текущем режиме (напр., остается в режиме OPERATE).
Go to CLEAR Mode (Переходить в режим CLEAR) (значение по умолчанию)	При переходе ПЛК в режим PROGRAM модуль переходит в режим CLEAR.

Секция Auto-CLEAR (Автоматическое обнуление)

Секция Auto-CLEAR (Автоматическое обнуление) определяет порядок действий модуля в случае возникновения ошибки в любом из назначенных ему ведомых устройств, вследствие которой последнее прекращает обмен данными с модулем ведущего устройства. Если активизирована функция Auto-CLEAR (Автоматическое обнуление), модуль автоматически переходит в состояние CLEAR и переводит все выходы назначенных ему ведомых устройств в безопасное состояние, т.е., состояние, когда на всех выходах присутствуют нулевые уровни. Для этого используется команда общего управления CLEAR.

Секция Support (Поддержка)

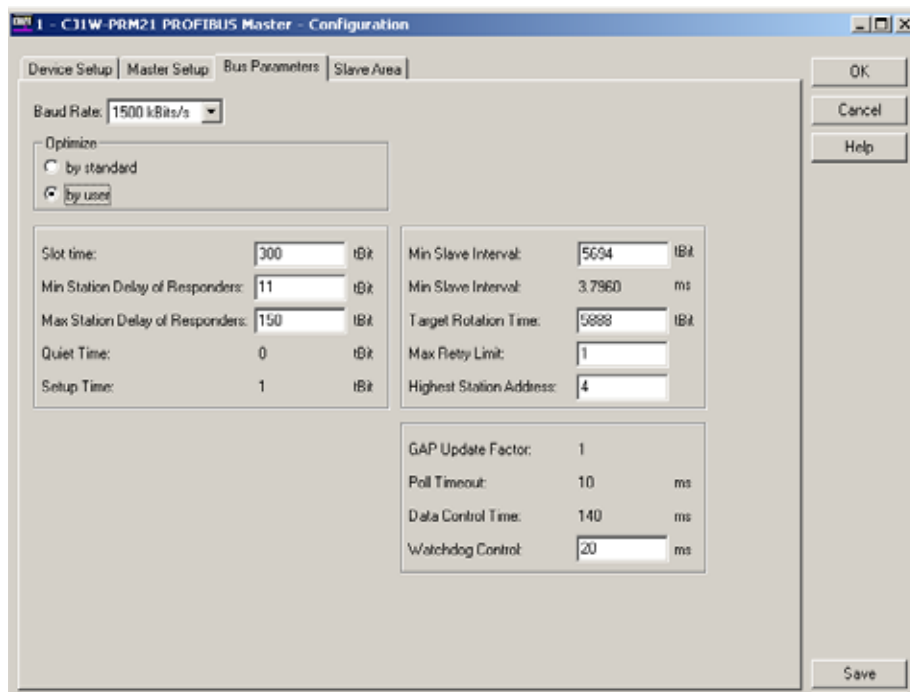
Параметр	Описание
Auto-CLEAR Mode ON (Активизирован режим автоматического обнуления)	При возникновении ошибки в сети, например, при выходе одного или нескольких сконфигурированных ведомых устройств из режима обмена данными, выбранный модуль переходит в режим CLEAR.
Auto-CLEAR Mode OFF (Режим автоматического обнуления деактивизирован) (значение по умолчанию)	Выбранный модуль не переходит в режим CLEAR, а пытается задать новые параметры ведомому устройству.

Параметры автоматического назначения адресов в секции Support (Поддержка) определяют порядок распределения входов/выходов при добавлении/удалении модулей ввода/вывода и при внесении изменений в существующее адресное пространство ввода/вывода. Подробное описание распределения входов/выходов смотрите в Разделе 6-5-2 *Распределение данных ввода/вывода*.

Параметр	Описание
Флажок Auto Addressing (Автоматическое назначение адресов) установлен	Распределение данных ввода/вывода производится компонентом DTM ведущего устройства автоматически в порядке возрастания адресов ведомых устройств и в порядке выбора модулей ввода/вывода. Пропуски (неиспользуемые участки памяти) при этом отсутствуют.
Флажок Auto Addressing не установлен	При добавлении модулей ввода/вывода они добавляются к существующему адресному пространству. Модули ввода/вывода, в конфигурацию которых вносятся изменения, перераспределяются в конец списка. При этом могут возникать пропуски (неиспользуемые участки памяти).

Закладка Bus Parameters (Параметры шины)

Закладка Bus Parameters (Параметры шины) содержит параметры, отвечающие за связь по сети PROFIBUS. Вид закладки Bus Parameters (Параметры шины) показан ниже.



Закладка Bus Parameters (Параметры шины) содержит ряд параметров, отвечающих за порядок осуществления связи и синхронизацию в сети PROFIBUS. Значения параметров шины зависят от выбранной скорости передачи, некоторых параметров связи ведомых устройств, а также от

 **Предупреждение**

количества байтов данных ввода/вывода, которыми обмениваются между собой модуль ведущего устройства и каждое ведомое устройство.

Необходимые сочетания параметров шины рассчитываются программой с учетом указанных выше зависимостей. Тем не менее, пользователь может изменить выбранные параметры шины вручную, если это необходимо.

Самостоятельное изменение рассчитанных параметров шины не рекомендуется и должно производиться только в случае действительной необходимости. Выбор недопустимой комбинации параметров шины может привести к возникновению сбоев при работе модуля и его переходу в непредусмотренный режим работы.

Примечание

После внесения изменений в параметры шины можно использовать кнопку Optimize (Оптимизация), позволяющую переключать оптимизированные и измененные значения параметров. Если после изменения параметров будет выбрано другое значение скорости передачи, вновь будут возвращены стандартные значения параметров шины, соответствующие выбранной скорости передачи.

Параметры, содержащиеся в закладке Bus Parameter, перечислены в следующей таблице.

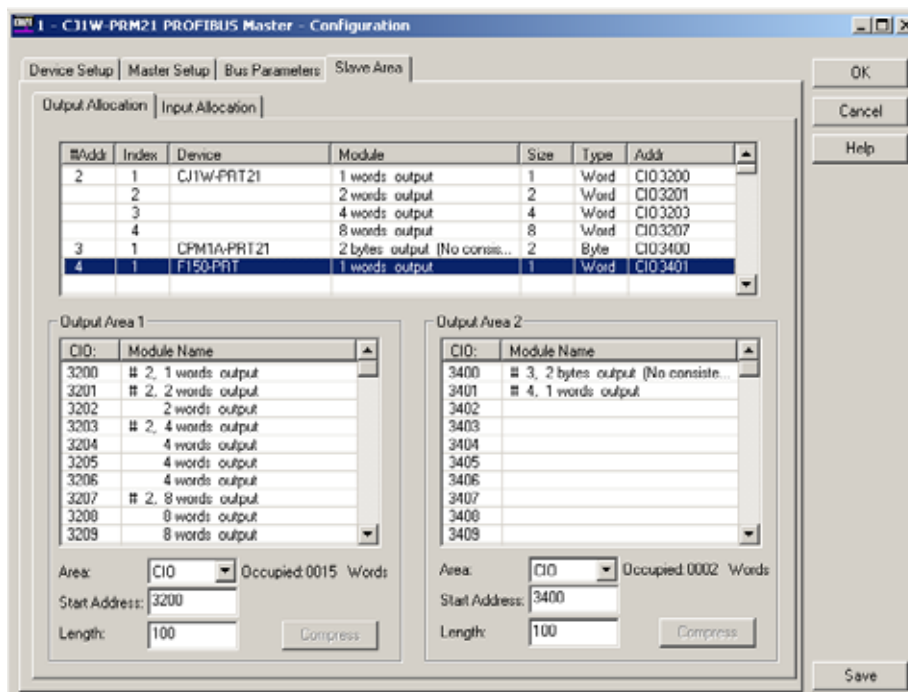
Параметр	Описание	Мо- ду- ль	Возмож- ность изменения пользо- вателем
Baud rate (Скорость передачи)	<p>Определяет скорость передачи данных в сети PROFIBUS-DP. В стандарте PROFIBUS-DP установлены следующие значения скорости передачи данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9.6 кбит/с • 19.2 кбит/с • 45.45 кбит/с • 93.75 кбит/с • 187.5 кбит/с • 500 кбит/с • 1500 кбит/с (значение по умолчанию) • 3000 кбит/с • 6000 кбит/с • 12000 кбит/с 	--	Да
Optimize (Оптимизация)	<p>Опция Optimize (Оптимизация) определяет, могут ли параметры изменяться пользователем.</p> <ul style="list-style-type: none"> • By Standard (По стандарту) Вынуждает пользователя использовать стандартные (оптимизированные) значения параметров. • By User (Пользователь) Позволяет редактировать выбранные поля. <p>Примечание 1. Если была выбрана опция By User (Пользователь) и были произведены изменения, последующее переключение между опциями By standart и By user не приведет к утрате произведенных изменений.</p> <p>2. Если была выбрана опция By User (Пользователь) и была изменена скорость передачи, остальные параметры будут оптимизированы с учетом нового значения скорости передачи.</p>	--	Да
Slot Time (Время ожидания)	Максимальное время, в течение которого модуль ведущего устройства должен ожидать возврата ответа на сообщение запроса.	t_{BIT}	Да
Min. Station Delay of Responders (Мин. задержка отклика станций)	Минимально допустимое время, не ранее которого ведомое устройство должно сформировать ответ на сообщение запроса.	t_{BIT}	Да
Max. Station Delay of Responders (Макс. задержка отклика станций)	Максимально допустимое время, в течение которого ведомое устройство должно сформировать ответ на сообщение запроса.	t_{BIT}	Да
Quiet Time (Время молчания)	Время, которое должно выждать передающее устройство после завершения кадра сообщения, прежде чем разрешить работу приемного устройства.	t_{BIT}	Нет

Параметр	Описание	Мо- ду- ль	Возмож- ность изменения пользо- вателем
Setup Time (Время реагирования)	Время между событием и необходимым ответным действием (реакцией).	t _{BIT}	Нет
Min. Slave Interval (Мин. интервал ведомого устройства)	Минимальный интервал ведомого устройства определяет цикл опроса этого ведомого устройства, т.е., минимальное время между двумя следующими друг за другом сеансами (циклами) обмена данными с одним и тем же ведомым устройством. Минимальный интервал ведомого устройства не должен превышать Время обращения маркера.	t _{BIT}	Да
	Расчетный минимальный интервал ведомого устройства в миллисекундах.	мс	Нет
Target Rotation Time (Время обращения маркера)	Предполагаемая длительность цикла обращения одного маркера в расчете на выполнение операций с низким и высоким приоритетом, на возникновение ошибок и на обеспечение коэффициента GAP. Чтобы коммуникации не прерывались, не устанавливайте значение, меньшее расчетного значения.	t _{BIT}	Да
Max Retry Limit (Макс. количество повторов)	Максимальное количество повторов передачи запроса данным ведущим устройством, если ведомое устройство не отвечает на запрос.	--	Да
Highest Station Address (Наивысший адрес станции)	Параметр HSA определяет наивысший адрес ведущего устройства в сети, по которому ведущее устройство будет запрашивать статус FDL при обновлении списка активных устройств (см. Коэффициент обновления GAP). Указывает "адрес устройства" ведущего устройства. Если в сеть добавляются новые ведомые устройства, данное поле содержит наивысший адрес устройства. Ведущее устройство периодически проверяет, не добавились ли новые активные устройства в промежутке между его собственным адресом и Наивысшим адресом станции. Если обнаруживаются какие-либо устройства, коэффициент GAP обновляется. Допустимый диапазон значений: от 0 до 126.	--	Да
GAP Update Factor (Коэффициент обновления GAP)	Коэффициент обновления GAP указывает, сколько раз производится обновление списка активных устройств (т.е., ведущих устройств) в пределах одного цикла обращения маркера. В целях обновления списка ведущее устройство передает сообщения FDL_Status_request другим устройствам в порядке возрастания их адресов до тех пор, пока не будет обнаружено следующее ведущее устройство, либо пока не будет достигнут наивысший адрес станции (см. HSA ниже). Для Коэффициента обновления GAP установлено неизменное значение 1.	--	Нет
Poll Timeout (Максимальное время опроса)	Максимальный временной интервал, который может потребоваться данному ведущему устройству для выполнения функций ведущего устройства.	мс	Нет
Data Control Time (Время контроля данных)	Длительность цикла, в пределах которого ведущее устройство обновляет свой Список передачи данных, в котором оно хранит информацию о состояниях всех ведомых устройств. Время контроля данных определяется на основе времени сторожевого таймера T _{WD} : Время контроля данных = 7*T _{WD} .	мс	Нет
Watchdog Control (Контрольный интервал сторожевого таймера)	Контрольный интервал сторожевого таймера (Watchdog Control Time) - это время, по истечении которого ведомое устройство переключает свои выходы в безопасное состояние. если в течение этого времени между этим ведомым устройством и ведущим устройством не производится обмен данными. Контрольный интервал сторожевого таймера автоматически устанавливается для всех сконфигурированных ведомых устройств на основе значения T _{TR} .	мс	Да

Закладка Slave Area (Области ведомых устройств)

Закладка Slave Area (Области ведомых устройств) позволяет пользователю сконфигурировать адресное пространство данных ввода/вывода, т.е., установить соответствие между данными ввода/вывода каждого ведомого устройства и областями памяти ПЛК. Распределение данных ввода/вывода может быть произведено автоматически, однако пользователь может внести в него изменения перед загрузкой.

Вид окна закладки Slave Area (Области ведомых устройств) приведен ниже. Показана только закладка Output Allocation (Область вывода).



Закладки назначения областей

В закладках назначения областей для ведомого устройства устанавливается соответствие между данными ввода/вывода каждого ведомого устройства и областями памяти ПЛК. Закладка Slave area (Области ведомых устройств) состоит из двух внутренних закладок – закладки Output Allocation (Области вывода) и закладки Input Allocation (Области ввода). Каждая из этих закладок содержит общий список модулей, в котором перечисляются все данные вывода или ввода для каждого ведомого устройства, в том числе названия модулей, объемы данных, типы данных и начальные адреса. Эти данные были получены компонентом DTM ведущего устройства от компонентов DTM каждого назначенного ведомого устройства. Если ведомые устройства не были назначены или не были сконфигурированы, список будет пуст.

Секция Module List (Список модулей)

Секция Module List (Список модулей) содержит следующую информацию (смотрите рисунок ниже; таблицы относятся к спискам в закладках Input/Output Allocation).

Колонка	Описание
#Addr.	Сетевой адрес станции, полученный от DTM ведомого устройства.
Index	Индекс модуля ввода/вывода.
Device	Имя устройства, полученное от DTM.
Module	Имя, сгенерированное системой.
Size	Объем данных модуля (ед. изм. определяются типом, который указывается в следующей колонке).
Тип	Тип данных модуля (напр., байт, слово и т.п.).
Addr	Отведенная область адресов в памяти ПЛК. Пример: CIO3200=область CIO, начальный адрес 3200.

I/O Mapping Areas (Области для данных ввода/вывода)

Каждая закладка Output/Input Allocation содержит две области, которые могут быть отведены для данных ввода/вывода. В свою очередь, для этих областей будут отведены области в памяти ПЛК. По умолчанию все данные назначаются области 1 (Area 1) в порядке возрастания адресов ведомых устройств.

Примечание

1. В процессе назначения областей модули копируются из списка модулей в назначаемую область, оставаясь в списке модулей. Другими словами, список модулей является источником для пополнения двух областей, расположенных под списком модулей.
2. Если активизирована функция автоматического назначения адресов (Auto Addressing), в этом случае при добавлении/удалении ведомых устройств/модулей производится переназначение областей модулям. Как правило, это приводит к перераспределению данных ввода/вывода.

 **Предупреждение**
Элементы настройки для распределения областей

Поэтому, рекомендуется окончательно выбрать все ведомые устройства и модули, прежде чем приступить к конфигурированию адресного пространства в памяти ПЛК.

По умолчанию для данных ввода/вывода назначаются те же области памяти ПЛК, что и области памяти, назначаемые по умолчанию для модуля ведущего/ведомого устройства DeviceNet CS1/CJ1W-DRM21. Если такой модуль входит в ту же систему ПЛК, что и модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21, необходимо проследить, чтобы области данных этих модулей не перекрывались.

Для каждой области в закладке назначения областей предусмотрено четыре элемента управления и информационное поле, расположенное под областью. Указанные элементы настройки и информационное поле перечислены и описаны в следующей таблице.

Параметр	Описание
Список Area (Область)	Выбор области памяти ПЛК, которая будет отведена для соответствующей области ввода/вывода. Могут быть выбраны следующие области: <ul style="list-style-type: none"> • Not Used (Не используется) (список должен быть пустым). • CIO • DM • Work (Рабочая область) • HR • Банк EM 0...12 (Десятичн.) (см. примечание 1).
Поле Start Address (Начальный адрес)	В данном поле пользователь может ввести начальный адрес памяти ПЛК для распределяемого блока данных.
Поле Length (Длина)	В данном поле пользователь может ввести количество видимых строк. Минимальное и принимаемое по умолчанию значение составляет 100 слов. Если сконфигурированное количество слов превышает 100, в качестве минимального значения длины принимается сконфигурированное количество. Пользователь может выбрать значение длины до 7168 слов.
Поле Occupied (Занято)	В данном поле отображается фактическая длина блока данных (не всегда совпадающая с объемом данных в блоке). Данное значение учитывает и размер данных, и размер всех имеющихся пропусков (неиспользуемых участков) между модулями. Наличие пропусков возможно только при отключенной опции Auto-Addressing (Автоматическое назначение адресов) в закладке Master Setup (Настройка ведущего устройства). (см. также Примечание 2).
Кнопка Compress (Сжатие)	Нажатие кнопки Compress (Сжатие) приводит к сжатию соответствующего списка областей. Процедура сжатия состоит в удалении всех неиспользуемых участков в адресном пространстве путем перемещения всех распределенных модулей ввода/вывода как можно ближе к началу области памяти (см. Примечания 3 и 4).

Примечание

1. Если выбранная область памяти ПЛК, которая должна быть отведена под данные ввода/вывода, не поддерживается модулем CPU ПЛК, в этом случае перед загрузкой конфигурации отобразится предупреждающее сообщение.
2. Если при настройке допущена ошибка, значение в поле Occupied (Занято) будет отображено красным цветом, индицируя ошибку в настройке параметров. Кроме того, при сохранении изменений будет отображено предупреждающее сообщение. Могут быть, например, допущены следующие ошибки.
 - Установленные для блока данных начальный адрес и длина приведут к превышению области памяти в ПЛК.
 - Адресные пространства двух или большего количества областей ввода/вывода (областей вывода и/или ввода) перекрываются полностью или частично в памяти ПЛК.

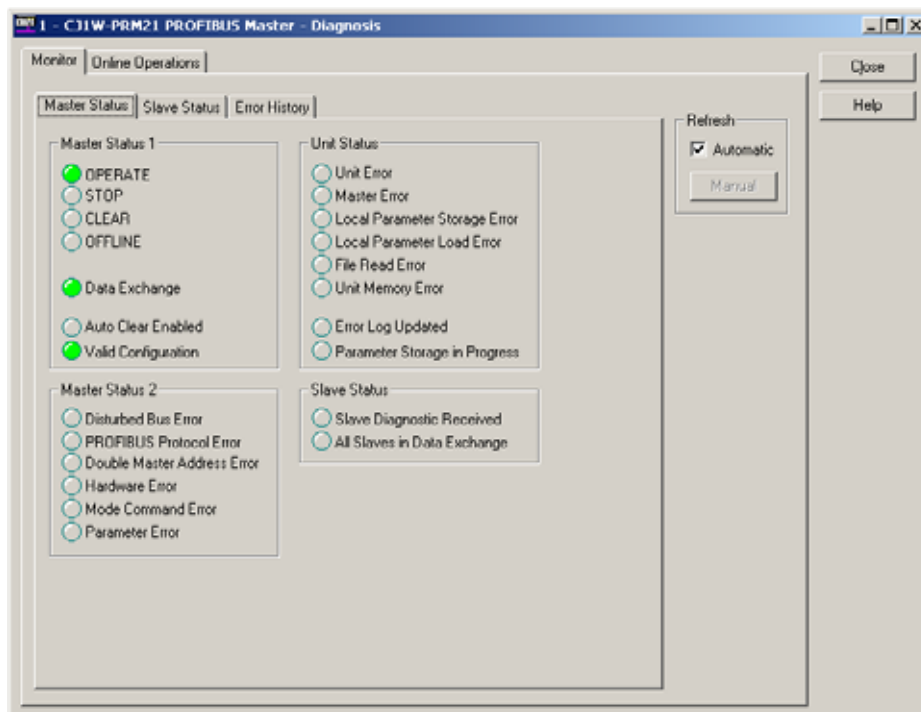
Изменение распределения данных	1,2,3...	<p>3. Если активизирована функция автоматического назначения адресов (см. <i>Закладка Master Setup (Настройка ведущего устройства)</i> на стр. 64), в этом случае кнопка Compress (Сжатие) будет неактивна (отображается серым цветом).</p> <p>4. Перед выполнением операции сжатия компонент DTM ведущего устройства отображает предупреждающее сообщение, предлагающее пользователю подтвердить действие.</p> <p>По умолчанию данные распределяются в область 1 в обеих закладках областей вывода и ввода. Пользователь, однако, имеет возможность перераспределить часть данных во вторую область той же закладки. Например, пользователю могут понадобиться все данные в формате байтов в одной области, а все данные в формате слов – в другой.</p> <p>Перенос данных из одной области в другую производится из списка модулей. Последовательность действий описана ниже.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найдите и выделите в списке модулей тот модуль, который должен быть перераспределен в требуемую область. 2. Щелкнув по модулю левой кнопкой мыши, перетяните его в требуемую область, удерживая нажатой левую кнопку мыши. Модуль можно перетянуть либо в конец списка, либо в пустое пространство в списке, способное вместить данный модуль (см. примечание). 3. Отпустите кнопку мыши. Данные модуля будут скопированы в требуемую область и добавлены к уже существующему списку. Эти же данные будут удалены из другого списка. 4. После этого в списке модулей также обновляется адрес памяти ПЛК, отведенной для данного модуля.
	Примечание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Если активизирована функция автоматического назначения адресов (см. <i>Закладка Master Setup</i> в данном разделе), в этом случае любые пустые участки, оставшиеся в результате переноса модулей в другую область, будут устранены путем сжатия списка. Для устранения пропусков модули переносятся из конца области памяти как можно ближе к ее началу. 2. Если автоматическое назначение адресов отключено, сжатие списка можно произвести, нажав кнопку Compress (Сжатие) после завершения всех изменений в адресном пространстве.

3-3-2 Пользовательский интерфейс диагностики

Пользовательский интерфейс диагностики	<p>В компоненте DTM ведущего устройства PROFIBUS-DP предусмотрен второй пользовательский интерфейс, предназначенный для диагностической информации модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP. Данная информация включает в себя</p> <ul style="list-style-type: none"> • Флаги состояний модуля и интерфейса PROFIBUS-DP. • Флаги состояний ведомых устройств и общая диагностическая информация ведомых устройств • Протокол ошибок модуля. <p>Кроме того, пользовательский интерфейс диагностики позволяет изменять режим работы ведущего устройства в сети PROFIBUS и передавать сообщения общего управления (Global-Control).</p> <p>Чтобы можно было работать с пользовательским интерфейсом диагностики, с компонентом DTM должна быть установлена связь (режим on-line). Другими словами, между компонентом DTM и модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP должен быть установлен канал связи.</p> <p>Чтобы вызвать пользовательский интерфейс диагностики компонента DTM, выполните следующие действия.</p>
	1,2,3...

- Канал связи будет открыт через CX-Server. Признаком того, что с модулем установлена связь (режим on-line) является отображение имени DTM в окне Network View (Сеть) курсивом.
- Выберите команду **Device - Diagnosis (Устройства – Диагностика)** в главном меню либо в контекстном меню компонента DTM. В результате будет отображен пользовательский интерфейс диагностики.

Пример окна пользовательского интерфейса диагностики DTM показан на рисунке ниже.



Окно пользовательского интерфейса диагностики компонента DTM содержит две закладки:

- Закладка Monitor (Контроль)**
В данной закладке отображается информация о состоянии и ошибках модуля ведущего устройства, а также обзорная информация о состояниях ведомых устройств, присутствующая в модуле ведущего устройства.
- Закладка Online Operations (Операции в режиме онлайн)**
В данной закладке предусмотрены элементы настройки, позволяющие изменять состояние модуля ведущего устройства, а также передавать сообщения общего управления (Global-Control) по сети PROFIBUS.

Закладка Monitor (Контроль)

Закладка Monitor (Контроль) пользовательского интерфейса диагностики DTM содержит три вложенных закладки:

- Закладка Master Status (Состояние ведущего устройства).**
- Закладка Slave Status (Состояние ведомых устройств).**
- Закладка Error History (Архив ошибок).**

Кроме того, закладка позволяет выбрать режим обновления диагностических данных.

- Automatic (Автоматически)**
Диагностические данные считываются из модуля непрерывно.
- Manual (Вручную)**
Диагностические данные считываются из модуля однократно, при нажатии на кнопку **Manual (Вручную)**.

Закладка Master Status (Состояние ведущего устройства)

В закладке Master Status (Состояние ведущего устройства), вид которой представлен на рисунке выше, содержится диагностическая информация, относящаяся к состоянию ведущего устройства. Каждая из четырех информационных секций соответствует одному из слов состояния модуля в области памяти CIO ПЛК (см. Разделы 4-2-3 Слово состояния модуля (слово n+4) ... 4-2-6 Слово состояния ведомых устройств (слово n+7)).

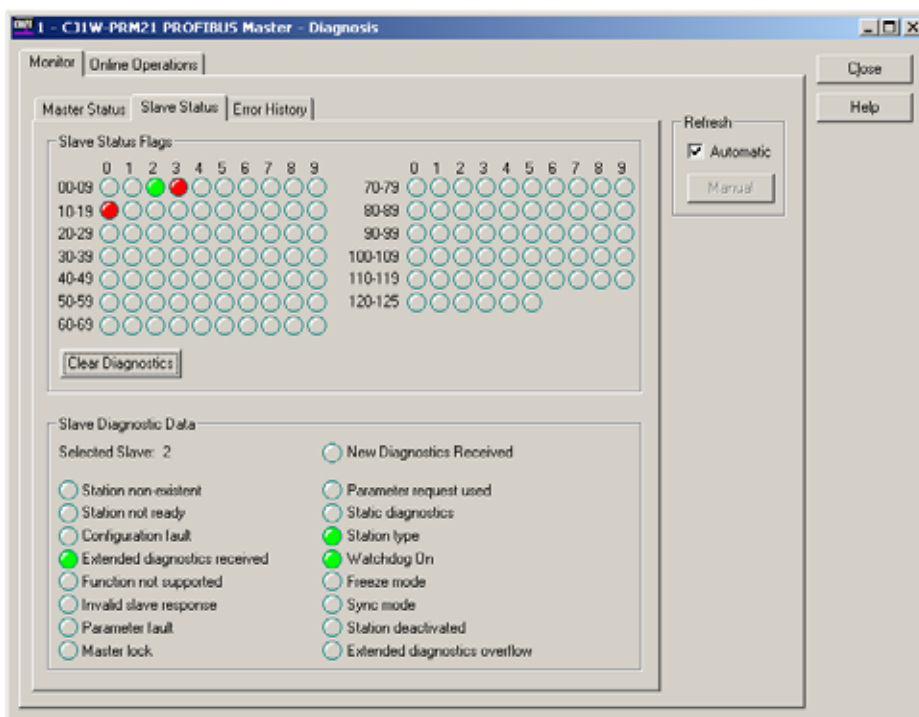
Для индикации состояний используются красные или зеленые "светодиодные" индикаторы. Красный цвет является признаком ошибки, зеленый используется для индикации состояний. Назначение индикаторов описано в следующей таблице.

	Индикатор	Описание
Слово состояния ведущего устройства 1	OPERATE (Работа)	Модуль ведущего устройства находится в режиме OPERATE.
	STOP (Стоп)	Модуль ведущего устройства находится в режиме STOP.
	CLEAR (Обнуление)	Модуль ведущего устройства находится в режиме CLEAR.
	OFF-LINE (Нет связи)	Модуль ведущего устройства находится в режиме OFF-LINE.
	Data Exchange (Обмен данными)	Состояние ВКЛ данного индикатора означает, что модуль ведущего устройства обменивается данными со всеми назначенными ему активизированными ведомыми устройствами.
	Auto-Clear enabled (Автоматическое обнуление активизировано)	В загруженной конфигурации активизирована функция автоматического обнуления.
	Valid Configuration (Работоспособная конфигурация)	В модуле ведущего устройства имеется работоспособная конфигурация.
Слово состояния ведущего устройства 2	Disturbed Bus error (Ошибка "Нарушение работы шины")	Индикатор ошибки "Нарушение работы шины" включается в том случае, когда на модуль поступают поврежденные сообщения. Такие ошибки могут возникать в случае, если в сети отсутствуют согласующие резисторы или используется ненадлежащий кабель, длина которого слишком велика для выбранной скорости передачи.
	PROFIBUS Protocol Error (Ошибка протокола PROFIBUS)	Индикатор ошибки протокола PROFIBUS включается в том случае, когда при обработке протокола происходит ошибка, например, когда не возвращается переданный кадр маркера. Модуль ведущего устройства переключился в режим OFF-LINE.
	Double Master address Error (Ошибка дублирования адреса ведущего устройства)	Данный индикатор указывает на наличие второго ведущего устройства с тем же адресом в шине. Модуль ведущего устройства переключился в режим OFF-LINE.
	Hardware error (Аппаратная ошибка)	Индикатор аппаратной ошибки включается в том случае, когда возникает ошибка в шине, например, длина сообщения превышает 256 байтов, на устройство поступают поврежденные сообщения, нарушаются временные параметры шины либо обнаружено устройство за пределами HSA. Модуль ведущего устройства переключился в режим OFF-LINE.
	Mode Command Error (Ошибка команды переключения режима)	Данный индикатор включается в том случае, когда в слове переключателей в области CIO одновременно включаются два переключателя режима (см. Раздел 4-2-1 Программные переключатели 1 (слово n)).
	Parameter error (Ошибка параметра)	Индикатор ошибки набора параметров уведомляет об обнаружении ошибки в содержимом набора параметров при конфигурировании интерфейса PROFIBUS с использованием данных параметров.
Состояние модуля	Unit Error (Ошибка модуля)	Индикатор ошибки модуля сообщает о том, что в слове состояния модуля был установлен новый бит ошибки (см. Раздел 4-2-3 Слово состояния модуля (слово n+4)).
	Master Error (Ошибка ведущего устройства)	Индикатор ошибки ведущего устройства сообщает о том, что в слове состояния ведущего устройства 2 был установлен новый бит ошибки (см. Раздел 4-2-5 Слово состояния ведущего устройства 2 (слово n+6)).
	Local Parameter Storage Error (Ошибка хранения локальных параметров)	При сохранении конфигурации в энергонезависимую память произошла ошибка.
	Local Parameter Load Error (Ошибка загрузки локальных параметров)	При загрузке конфигурации из энергонезависимой памяти произошла ошибка.
	File Read error (Ошибка чтения файла)	Данный индикатор включается в случае возникновения ошибки при передаче данных из карты памяти в модуль. Модуль должен быть повторно сконфигурирован.

Индикатор		Описание
Состояние модуля	Unit Memory error (Ошибка памяти модуля)	Данный индикатор включается в случае возникновения ошибки при записи протокола ошибок в энергонезависимую память.
	Error Log Updated (Обновился протокол ошибок)	Протокол ошибок содержит новые записи с момента последнего чтения или обнуления.
	Parameter Storage in Progress (Выполняется запись параметров)	В данный момент производится обмен конфигурационными параметрами с модулем.
Сост. вед. устр.	Slave Diagnostics Received (Поступили диагностические данные от ведомого устройства)	Данный индикатор включается в случае поступления новых диагностических данных от ведомого устройства.
	All Slaves in Data Exchange (Все ведомые устройства обмениваются данными)	Данный индикатор включен в том случае, когда все ведомые устройства обмениваются данными с модулем ведущего устройства.

Закладка Slave Status (Состояния ведомых устройств)

В закладке Slave Status (Состояния ведомых устройств) предоставляется подробный обзор состояний всех назначенных ведомых устройств. Пример закладки Slave Status представлен на рисунке ниже.



Цвета “светодиодных” индикаторов

“Светодиодные” индикаторы в секции Slave Status Flags (Флаги состояний ведомых устройств) индицируют состояния каждого ведомого устройства, изменяя свой цвет. Каждому из четырех состояний соответствует определенный цвет. Соответствия между цветом “свечения” индикатора и состояниями ведомых устройств поясняются ниже.

Цвет индикатора	Состояние ведомого устройства
Серый	Назначенное устройство не обменивается диагностической информацией с данным модулем ведущего устройства, т.е. <ul style="list-style-type: none"> Ведомое устройство не назначено данному модулю ведущего устройства, или Устройство является данным модулем ведущего устройства, или Устройство является другим ведущим устройством.
Красный	Ведомое устройство не поддерживает связь с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP. Возможно, оно отсоединено, либо ведущее устройство находится в режиме OFF-LINE или STOP.
Оранжевый	Ведомое устройство поддерживает связь с ведущим устройством PROFIBUS-DP, однако оно не обменивается с ним данными (Data Exchange) из-за ошибки в настройке параметров. Более подробную информацию смотрите в описании диагностических данных ведомого устройства.

Цвет индикатора	Состояние ведомого устройства
Желтый	Ведомое устройство обменивается данными с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP, однако оно передало диагностические данные. Более подробную информацию смотрите в описании диагностических данных ведомого устройства.
Зеленый	Ведомое устройство обменивается данными с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP. Диагностические данные не переданы.

Кнопка Clear Diagnostics (Сброс флагов диагностики)

Нажатие кнопки **Clear Diagnostics** приводит к сбросу всех флагов наличия новых диагностических данных в модуле. Если все ведомые устройства находятся в режиме обмена данными, после нажатия на кнопку все “светодиодные” индикаторы будут светиться зеленым цветом.

Получение диагностических данных ведомых устройств

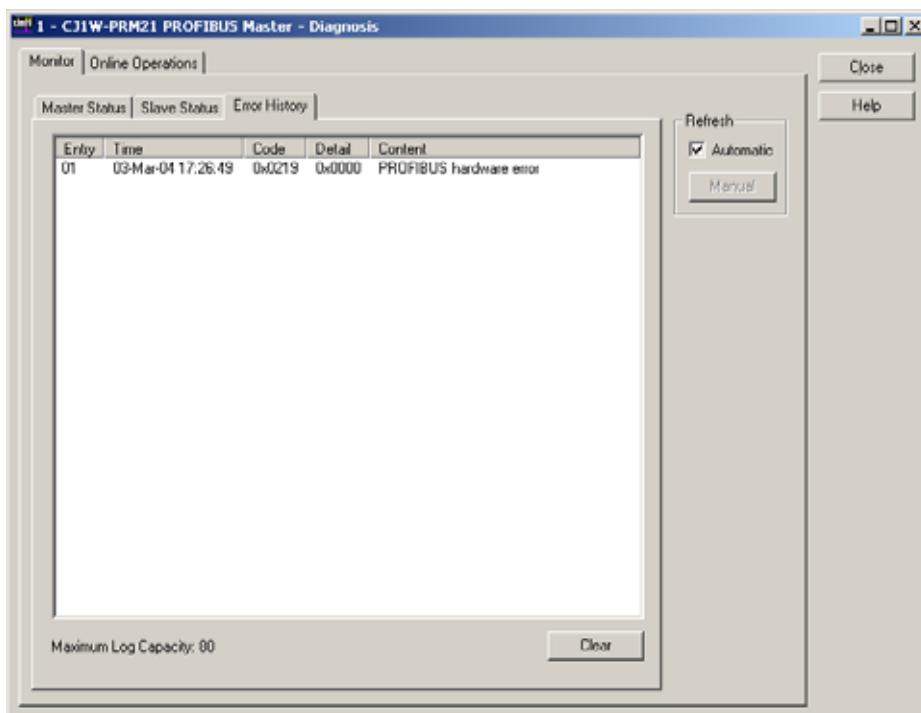
Если модуль ведущего устройства не находится в режиме OFF-LINE или STOP, диагностическую информацию о конкретном ведомом устройстве могут сообщить “светодиодные” индикаторы.. Наведите указатель мыши на индикатор. Вместо обычной стрелки на указателе мыши появится изображение руки. Щелкните левой кнопкой мыши по индикатору. Это приведет к передаче сообщения FINS с запросом диагностических данных соответствующего ведомого устройства.

Полученные в ответ данные будут отображены в поле Slave Diagnostics Data (Диагностические данные ведомого устройства).

Эти данные совпадают с данными, которые отображаются в пользовательском интерфейсе диагностики компонента DTM ведомого устройства общего назначения. Описание “светодиодных” индикаторов смотрите в Разделе 3-4-2 *Пользовательский интерфейс диагностики*.

Закладка Error History (Архив ошибок)

В закладке Error History (Архив ошибок) отображается содержание протокола ошибок, хранящегося в модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP. Вид закладки Error History представлен на рисунке ниже.



Содержимое протокола ошибок описано в Разделе 7-5-2 *Коды ошибок*. Смотрите описание в указанном разделе.

Кнопка Clear (Обнулить)

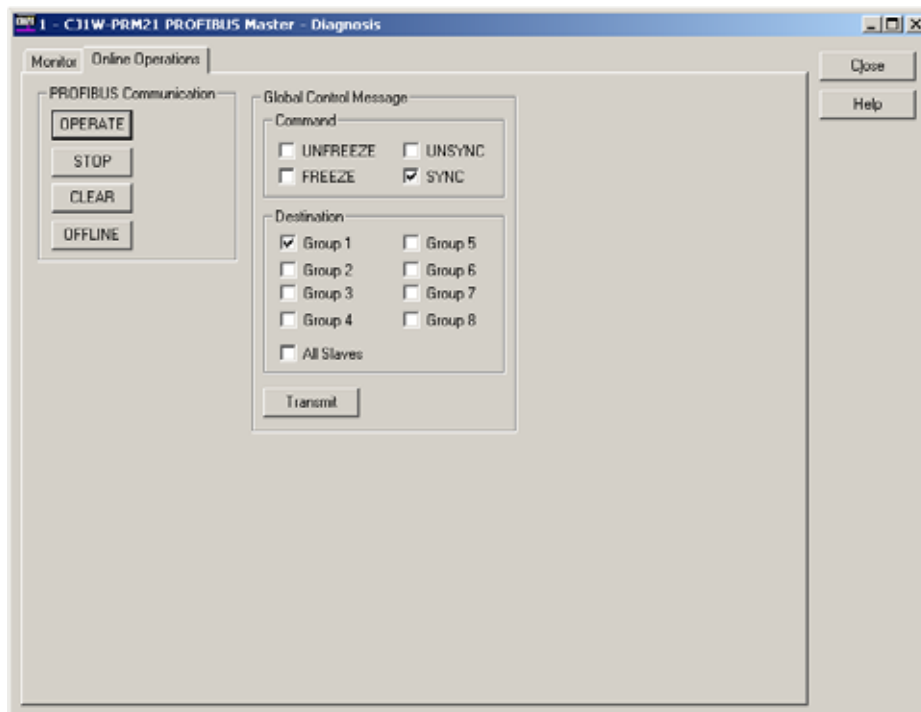
Нажатие кнопки **Clear (Обнулить)** инициирует передачу команды FINS ERROR LOG CLEAR. В результате все сообщения об ошибках в модуле, а также отображаемый список состояний и ошибок будут обнулены.

Закладка Online Operations (Операции в режиме онлайн)

Закладка Online (Операции в режиме онлайн) является второй основной закладкой пользовательского интерфейса диагностики компонента DTM. Она содержит необходимые элементы управления и настройки, предназначенные для

- Переключения режимов работы модуля ведущего устройства сети PROFIBUS
- Выбора одной или нескольких групп, а также выбора команд общего управления (Global-Control) и передачи сообщений общего управления по сети PROFIBUS.

Вид закладки Online Operations представлен на рисунке ниже.



Группа кнопок PROFIBUS Communication

С помощью данных кнопок можно принудительно переключать режим работы модуля. Можно выбрать один из следующих режимов работы

- Режим OFF-LINE (Нет связи).
- Режим STOP (Стоп).
- Режим CLEAR (Обнуление).
- Режим OPERATE (Работа).

Изменение режимов работы осуществляется путем передачи сообщений FINS, приводящих к изменению состояния программных переключателей модуля в области памяти CIO (см. Раздел 4-2-1 Программные переключатели 1 (слово n)).

Попытка ручного переключения режима может случайно совпасть во времени с переключением состояния программных переключателей из программы ПЛК. Необходимо принимать меры во избежание подобных ситуаций.



Предупреждение

Сообщения общего управления

Закладка Online Operations (Операции в режиме онлайн) позволяет пользователю инициировать передачу сообщений общего управления (Global-Control) (см. Раздел 6-5-2 Распределение данных ввода/вывода). Пользователь может выбирать требуемые команды общего управления.

- Freeze (Пауза)
- Unfreeze (Отмена паузы)
- Sync (Синхронизировать)
- UnSync (Рассинхронизировать)

Все команды могут быть переданы одновременно, без связи друг с другом. В то же время, результат выполнения команд зависит от того, в какой комбинации они были переданы. Например, при одновременной передаче команд Freeze и Unfreeze ведомые устройства перейдут в режим Unfreeze.

Выбор групп

Путем установки флажков можно выбрать конкретные группы, которым будет передана команда общего управления. Выбор флажка **All Slaves (Все ведомые устройства)** отменяет действие отдельных флажков и приводит к передаче команды общего управления всем ведомым устройствам.

Передача команды общего управления

Чтобы передать команду общего управления (Global-Control), нажмите кнопку **Transmit (Передать)**. Команда будет передана только один раз. Содержимое команды общего управления, информация о выборе групп и команда передачи передаются модулю с помощью слов CIO модуля (см. Раздел 4-2-1 Программные переключатели 1 (слово n) и Раздел 4-2-2 Сообщение общего управления (Слово n+2)).

**Предупреждение**

Переданная команда общего управления может вступить в конфликт с программой ПЛК, которая в данный момент также пытается изменять состояния тех же программных переключателей. Необходимо принимать меры во избежание подобных ситуаций.

3-3-3 Подключение к модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP**Конфигурирование коммуникаций**

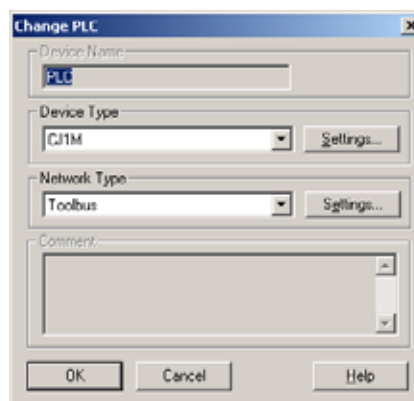
Для подключения к модулю в целях загрузки конфигурации и в целях контроля за модулем ведущего устройства компонент ведущего устройства PROFIBUS-DP использует CX-Server. Чтобы установить связь с модулем, выполните следующие действия.

1,2,3...

1. Откройте закладку Device Setup (Настройка устройства) интерфейса конфигурирования компонента DTM ведущего устройства (см. Раздел 3-3-1 Пользовательский интерфейс конфигурирования).
2. Выберите номер модуля (Unit Number). Данное значение должно совпадать с номером, установленным с помощью поворотного переключателя на лицевой панели модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP.
3. Нажмите кнопку **Configure (Сконфигурировать)**, чтобы запустить CX-Server.

CX-Server

Нажатие кнопки **Configure (Сконфигурировать)** приводит к запуску программы CX-Server и отображению приведенного ниже пользовательского интерфейса CX-Server.

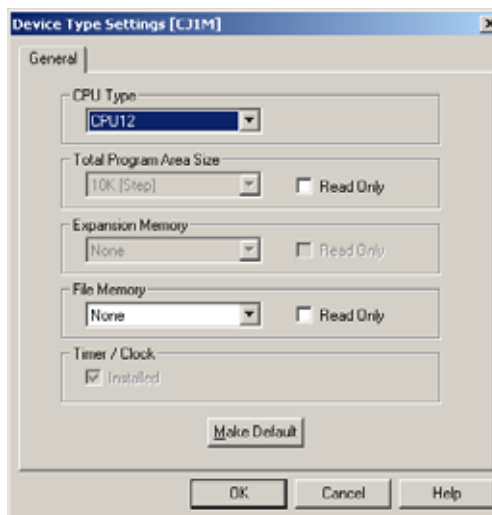
**Конфигурирование CX-Server**

Чтобы сконфигурировать CX-Server для осуществления связи с модулем, необходимо выполнить следующие действия.

1,2,3...

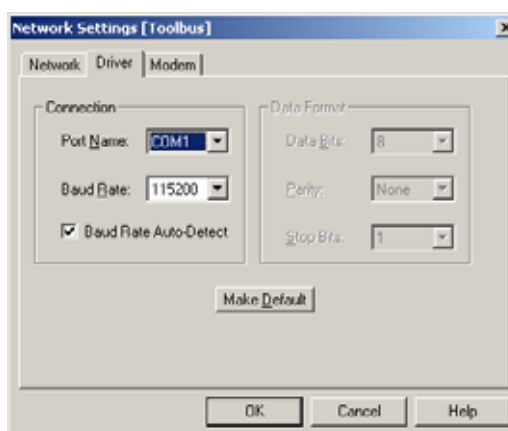
1. Выберите тип ПЛК, в который установлен модуль, из выпадающего окна выбора **Device Type (Тип устройства)**.

- Нажмите кнопку **Settings (Настройка)**, расположенную справа от поля с выбранным типом ПЛК. Отобразится окно настройки ПЛК (см. рисунок ниже).



- В данном окне можно внести необходимые изменения в параметры. Выбранные значения параметров должны соответствовать аппаратной реализации системы ПЛК. Завершив настройку, нажмите кнопку **OK**.
- В поле **Network Type** выберите тип сети, используемой для связи ПК с модулем. На выбор могут быть предложены также другие системы ПЛК или модули связи, сконфигурированные для выполнения функций шлюза. Подробную информацию о конфигурировании CX-Server можно найти в Руководстве пользователя *CX-Server Runtime User Manual (W391)*.

- Примечание**
- Далее будут рассмотрены только случаи прямого подключения ПК к ПЛК, в который установлен модуль. В качестве таких каналов связи используются ToolBus и SYSMAC WAY.
 - Нажмите кнопку Settings (Настройка) рядом с выбранным типом сети, чтобы отобразить окно Network settings (Настройка сети). В открывшемся окне выберите закладку Driver (Ниже показан пример для шины Toolbus).



- Выберите необходимые значения, при которых достигается наилучшая связь между ПК и модулем CPU ПЛК, в который установлен модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP, и нажмите кнопку **OK**.

Проверка настройки CX-Server

Завершив настройку параметров, нажмите кнопку **OK**, чтобы закрыть интерфейс CX-Server. Чтобы проверить правильность настройки параметров связи, нажмите Test (Испытать) в закладке Device Setup (Настройка устройства) пользовательского интерфейса конфигурации DTM. В

результате будет сформирована команда FINS для чтения профиля модуля, т.е., имени модуля и версии микропрограммы. .

Если параметры связи были настроены без ошибок, в ответ на команду FINS поступит требуемая информация, которая будет отображена в окне Device Information (Сведения об устройстве) в полях **Description (Описание)** и **Firmware Version (Версия микропрограммы)**. Если параметры настроены некорректно, в обоих полях будут отображены прочерки "----", а в окне Error Log (Протокол ошибок) программы CX-Profibus будет отображено сообщение об ошибке. В первую очередь необходимо скорректировать параметры связи.

Если CX-Server был сконфигурирован без ошибок, его можно использовать для

- Загрузки конфигурации
- Контроля

Примечание

Поскольку CX-Server выступает в качестве общего драйвера для установления связи между прикладными CX-программами ПК (например, CX-Programmer, CX-Supervisor и т.п.) и ПЛК серии CS1/CJ1, все эти программы могут одновременно обмениваться данными с ПЛК. Однако, чтобы одновременная связь была возможна, параметры для CX-Server во всех этих программах должны быть настроены абсолютно одинаково.

Загрузка параметров

Чтобы загрузить наборы параметров в модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP, выполните следующие действия.

1,2,3...

1. Выберите элемент DTM на "дереве" сети и щелкните по нему правой кнопкой мыши, чтобы вызвать всплывающее меню.
2. Выберите **Download Parameters (Загрузить параметры)** в меню, чтобы начать загрузку. Автоматически будет установлен (открыт) канал связи через CX-Server.


Данную операцию можно также выполнить иначе.

1. Выберите элемент DTM на "дереве" сети и нажмите кнопку Download (Загрузить) на панели инструментов, чтобы начать операцию загрузки.

Контроль

Для осуществления контроля с модулем сначала должно быть установлено соединение. Для этого необходимо выполнить следующую последовательность действий.

1,2,3...

1. Для выхода в онлайн выполните одно из перечисленных ниже действий.
 - Выберите элемент DTM на "дереве" сети.
 - Выберите опцию **Device - Go Online (Устройство - Перейти в online)** в главном меню или в контекстном меню DTM, либо
 - Выберите кнопку  на панели инструментов.
2. Канал связи будет открыт через CX-Server. Признаком того, что с модулем установлена связь (режим on-line) является отображение имени DTM в окне Network View (Сеть) курсивом.
3. В контекстном меню выберите команду Diagnosis (Диагностика). Отобразится пользовательский интерфейс диагностики DTM.

3-4 DTM ведомого устройства общего назначения DTM

Большинство современных ведомых устройств поставляются в комплекте с файлом GSD, который позволяет конфигурировать эти ведомые устройства с помощью программы конфигурирования. Компонент DTM ведомого устройства общего назначения компании OMRON позволяет использовать файлы GSD для конфигурирования в приложениях-контейнерах FDT, например, в CX-Profibus.

Файлы GSD хранятся в отдельной папке внутри папки CX-Profibus. После обновления Каталога устройств компонент DTM ведомого устройства общего назначения просматривает данную папку и вносит запись в Каталог устройств для каждого обнаруженного файла GSD.

После добавления в сеть ведомого устройства, сконфигурированного на базе GSD, в памяти ПК создается экземпляр DTM ведомого устройства общего назначения, который читает содержимое файла GSD. Экземпляр DTM ведомого устройства общего назначения предоставляет пользовательский интерфейс, необходимый для настройки параметров соответствующего ведомого устройства.

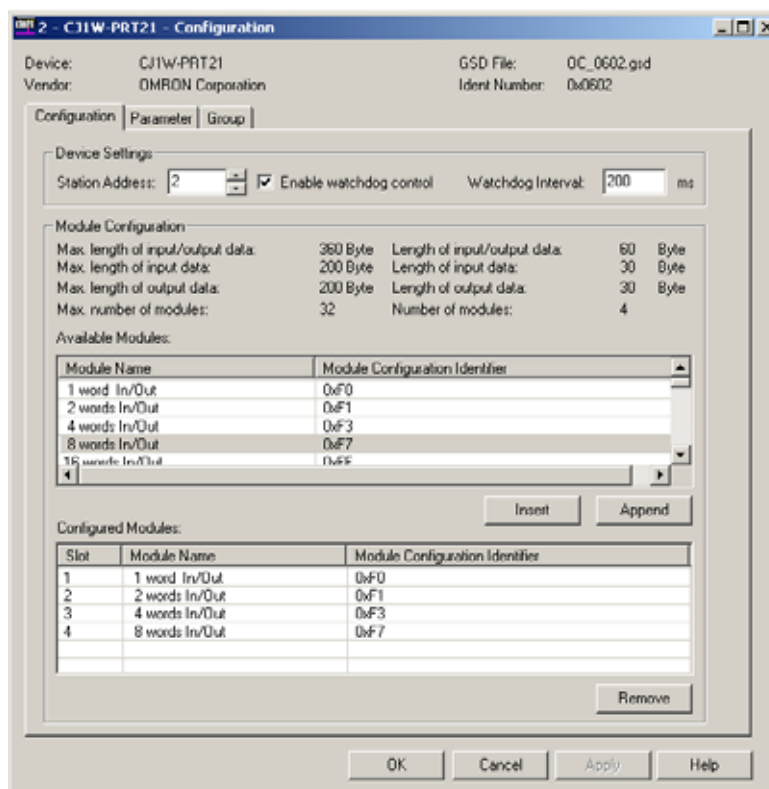
3-4-1 Пользовательский интерфейс конфигурирования

Открытие DTM конфигурирования

DTM конфигурирования можно открыть одним из перечисленных ниже способов

- Выберите узел DTM ведомого устройства на "дереве" сети и дважды щелкните по нему левой кнопкой мыши.
- Выберите узел DTM ведомого устройства на "дереве" сети и щелкните по нему правой кнопкой мыши. В контекстном меню выберите **Configuration (Конфигурация)**.

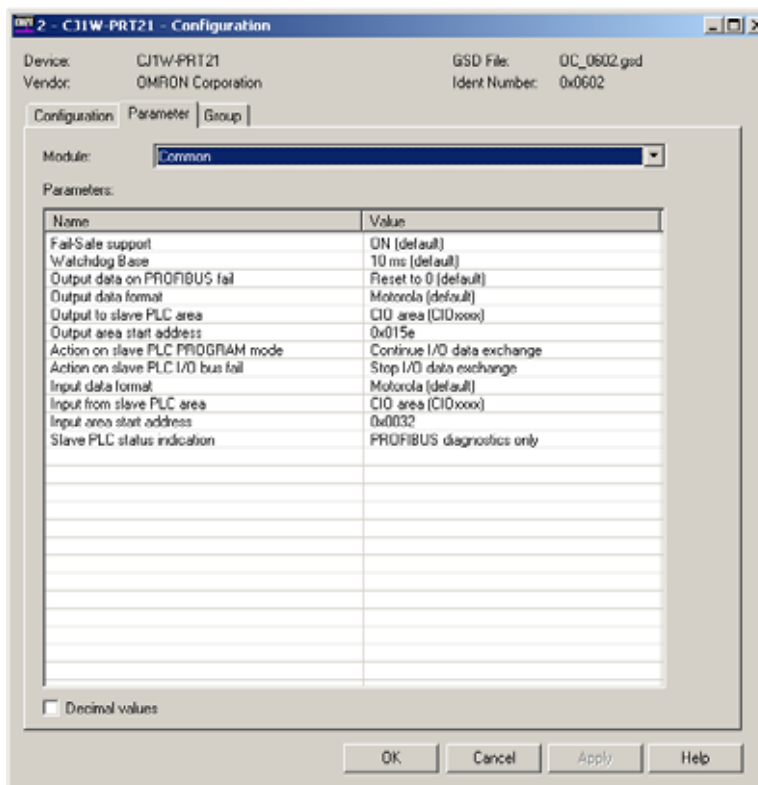
В результате в окне DTM программы CX-Profibus отобразится пользовательский интерфейс конфигурирования компонента DTM ведомого устройства, вид которого показан ниже. На рисунке представлен пользовательский интерфейс для модуля ведомого устройства PROFIBUS-DP CJ1W-PRT21 производства OMRON. По умолчанию открыта закладка Configuration (Конфигурация).



	<p>В общем случае пользовательский интерфейс конфигурирования для DTM ведомого устройства общего назначения содержит три закладки. Над этими закладками отображается информация о названии устройства, сведения о производителе, сведения о файле GSD и идентификационном номере PROFIBUS модуля.</p>
<p>Примечание</p>	<p>В трех закладках пользователь может настраивать параметры ведомого устройства и конфигурировать входы/выходы для стандартного ведомого устройства PROFIBUS-DP. Для ведомых устройств, поддерживающих расширение PROFIBUS-DPV1, будут отображены дополнительные закладки. Эти закладки будут рассмотрены далее.</p>
<p>Закладка Configuration (Конфигурация)</p>	<p>Закладка Configuration (Конфигурация) содержит секции Device settings (Настройка устройства) и Module configuration (Конфигурация модуля).</p>
<p>Настройка устройства</p>	<p>Секция Device Settings (Настройка устройства) содержит адрес устройства (адрес модуля сети PROFIBUS), а также время сторожевого таймера для модуля. Адрес устройства, как правило, устанавливается автоматически компонентом DTM ведущего устройства при добавлении DTM ведомого устройства в его "ветвь". Тем не менее, пользователь может изменить значение адреса. Новое значение адреса будет передано компоненту DTM ведущего устройства.</p>
<p>Примечание</p>	<p>В случае некорректного значения адреса, например, если в сети уже имеется другое ведомое устройство с таким же адресом, компонент DTM ведущего устройства вновь вернет прежнее значение адреса.</p> <p>Время сторожевого таймера (Watchdog интервал) - время, которое используется ведомым устройством для контроля коммуникаций с модулем ведущего устройства. Если в течение контрольного интервала сторожевого таймера на ведомое устройство не поступает ни одного сообщения от его ведущего устройства, в этом случае ведомое устройство прекращает обмен данными и переключается в безопасный режим.</p>
<p>Примечание</p>	<p>В текущей версии CX-Profibus значение времени сторожевого таймера, установленное компонентом DTM ведущего устройства, преобладает над временем, установленным компонентом DTM ведомого устройства общего назначения (см. также раздел 6-4-2 <i>Настройка параметров шины</i>).</p>
<p>Конфигурация модуля</p>	<p>В закладке Module configuration (Конфигурация модуля) определяются данные ввода/вывода, которыми ведомое устройство будет обмениваться с модулем ведущего устройства, находясь в режиме обмена данными. В верхней части закладки Configuration (Конфигурация) содержатся все возможные модули, которые указаны в файле GSD. В нижней части окна перечислены все выбранные модули ввода/вывода.</p> <p>Пользователь должен выбрать те модули, которые входят в состав реального ведомого устройства. Выбор, т.е., копирование модуля из верхней части окна в нижнюю, можно выполнить двумя способами.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Щелкните дважды левой кнопкой мыши по выбранному модулю в верхнем окне. • Выберите модуль в верхнем окне и щелкните по кнопке Insert (Вставить) или по кнопке Append (Добавить). В случае вставки модуль будет вставлен над строкой, выделенной в нижнем окне. В случае добавления модуль будет добавлен в конец выбранного списка модулей.
<p>Примечание</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пользователь может выбрать несколько строк (в обоих окнах), выбирая строки левой кнопкой мыши и удерживая при этом нажатой либо клавишу SHIFT или CTRL. 2. Количество модулей ввода/вывода и объем данных, который может быть выбран, зависит от ведомого устройства. Максимальные возможные значения, а также итоги по уже выбранным значениям отображаются в четырех строках над списком доступных модулей. <p>Чтобы удалить один или несколько выбранных модулей из списка,</p> <ul style="list-style-type: none"> • дважды щелкните левой кнопкой мыши по модулю в нижнем окне или • выберите модуль в нижнем окне и щелкните по кнопке Remove (Удалить). Последний способ также позволяет одновременно удалять несколько модулей.

Параметры

В закладке Parameter (Параметры) перечислены все параметры, которые могут быть настроены для передачи в составе сообщения задания параметров. Вид закладки Parameter (Параметры) представлен ниже (приведен пример закладки Parameter для модуля ведомого устройства PROFIBUS-DP CJ1W-PRT21 производства OMRON).



Общие параметры

В сообщении задания параметров PROFIBUS-DP содержится ряд параметров для ведомого устройства. Оно передается ведомому устройству перед сообщением конфигурирования входов/выходов. В большинстве случаев ведомому устройству требуется блок общих параметров, т.е., параметров, которые относятся ко всему устройству в целом.

Параметры модулей

Тем не менее, существуют также более сложные устройства, имеющие модульную конструкцию, которым необходимо задавать параметры отдельно для каждого выбранного модуля ввода/вывода. Отдельные блоки параметров можно выбирать из ниспадающего списка в верхней части закладки Parameter. На рисунке выше показаны общие параметры. Устройство, показанное в примере, не поддерживает задание параметров модулей, поэтому другие параметры для него не задаются.

В левой колонке списка параметров перечислены названия параметров, а в правой содержатся возможные значения параметров. Чтобы изменить значение параметра, следует дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по соответствующей строке. В зависимости от типа параметра и его возможных значений, пользователь должен либо ввести значение непосредственно в поле, либо выбрать его из ниспадающего списка.

Примечание

Настройку параметров следует производить очень внимательно. В общем случае ведомое устройство отвергнет сообщение задания параметров, если в нем будут содержаться какие-либо некорректные значения. В результате ведомое устройство не вступит в обмен данными ввода/вывода с ведущим устройством PROFIBUS-DP.

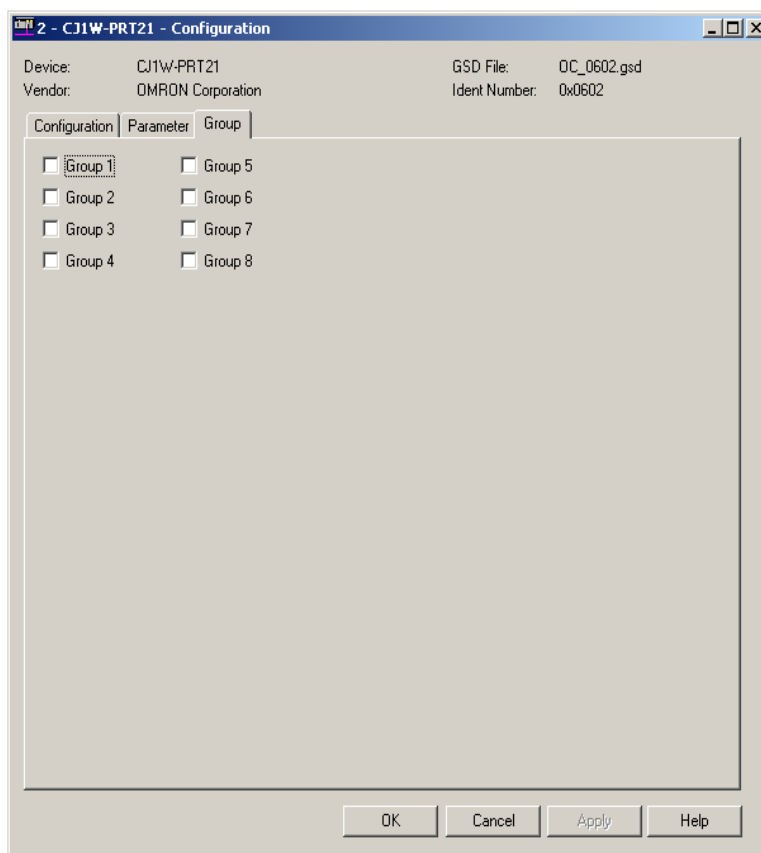
По умолчанию значения параметров отображаются в шестнадцатеричном формате. Чтобы отображались десятичные значения, установите флажок внизу окна.

Группы

В закладке Group (Группы) пользователь может выбрать группы, в которые должно быть включено ведомое устройство. Таким образом формируются группы ведомых устройств для передачи сообщений общего управления в групповом режиме. Вид окна представлен ниже.

Выбор групп

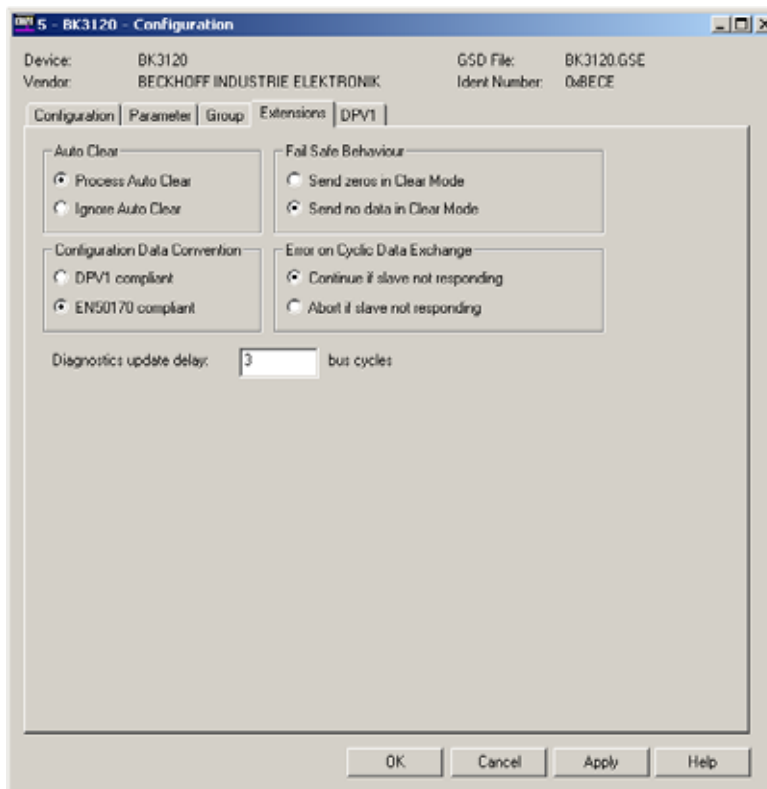
Чтобы включить ведомое устройство в определенную группу, следует установить флажок для соответствующей группы. Информация о включении в группу передается ведомому устройству в составе сообщения задания параметров.



Описанные выше закладки позволяют настраивать все стандартные параметры PROFIBUS-DP для ведомого устройства. Если ведомые устройства поддерживают расширение PROFIBUS-DPV1, для них будут отображены две дополнительные закладки. Эти закладки отображаются в том случае, если параметр **GSD_Revision** в файле GSD имеет значение 3 или выше. Далее будут описаны дополнительные закладки.

Дополнительные параметры

В закладке Extensions (Дополнительные параметры) содержится ряд параметров, которыми определяются дополнительные функции модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 по отношению к конкретному ведомому устройству PROFIBUS-DPV1. Хотя эти особые функции определены в расширении PROFIBUS-DPV1, модулям ведущего устройства PROFIBUS-DP не всегда требуется поддерживать возможности PROFIBUS-DPV1. Вид закладки Extension (Дополнительные параметры) показан ниже.



Автоматическое обнуление

В секции Auto-Clear (Автоматическое обнуление) можно выбрать, должен ли модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP игнорировать сбой данного конкретного ведомого устройства, если в модуле ведущего устройства была активизирована функция автоматического обнуления (см. *Секция Auto-CLEAR (Автоматическое обнуление)* на стр. 64 в Разделе 3-3-1 *Пользовательский интерфейс конфигурирования*). Если выбрана опция Ignore Auto-CLEAR (Игнорировать автоматическое обнуление), сбой данного конкретного ведомого устройства (т.е., ведомого устройства, запрашивающего новые параметры или не отвечающего на запрос) не приведет к переходу в режим автоматического обнуления. Модуль ведущего устройства при этом продолжит обслуживать данное ведомое устройство.

Описанную функцию можно использовать для тех ведомых устройств, в которых может произойти сбой при работе, при котором нет необходимости переключать всю сеть целиком в режим автоматического обнуления.

Опция	Описание
Process Auto-CLEAR (Выполнять автоматическое обнуление)	Если в модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP активизирована функция автоматического обнуления, в этом случае сбой данного ведомого устройства приведет к переходу в режим автоматического обнуления.
Ignore Auto-CLEAR (Игнорировать автоматическое обнуление)	Если в модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP активизирована функция автоматического обнуления, в этом случае сбой данного ведомого устройства не приведет к переходу в режим автоматического обнуления. Ведущее устройство при этом продолжит обслуживать ведомое устройство (например, передаст ему новые параметры).

Используемый формат данных

В секции Configuration Data Convention (Используемый формат данных) можно определить, как ведомое устройство должно обрабатывать идентификаторы форматов данных в сообщении проверки конфигурации ввода/вывода. Ведомое устройство может выполнять проверку либо в соответствии с базовым стандартом PROFIBUS-DP либо в соответствии со стандартом PROFIBUS-DPV1. Благодаря этому ведомые устройства PROFIBUS-DP могут использовать либо типы данных стандарта PROFIBUS-DP либо типы данных стандарта PROFIBUS-DPV1.

Параметр	Описание
DPV1 Compliant (Совместимость с DPV1)	Ведомое устройство выполняет проверку, предполагая, что в блоке идентификации формата данных в составе сообщения проверки конфигурации ввода/вывода определены типы данных PROFIBUS-DPV1.
Совместимость с EN50170	Ведомое устройство выполняет проверку, предполагая, что в составе сообщения проверки конфигурации входов/выходов содержатся определения стандартных типов данных PROFIBUS-DP, а также специальных типов данных производителя.

Действия в безопасном состоянии

В секции Fail-Safe Behaviour (Действия в безопасном состоянии) можно определить, какие данные должен передавать модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP в режиме CLEAR (Обнуления) ведомому устройству: пустые сообщения с данными вывода или сообщения, содержащие нули. В зависимости от типа ведомого устройства PROFIBUS-DP может потребоваться передача ему пустых сообщений с данными. Это может потребоваться в том случае, если ведомое устройство выполняет в режиме CLEAR специальные функции и в этом режиме на его выходы нельзя выдавать нули.

Опция	Описание
Send zeros in Clear mode (Передавать нули в режиме CLEAR)	Находясь в режиме CLEAR, модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP будет передавать ведомому устройству полное сообщение с данными вывода, однако в нем будут содержаться одни нули.
Send no data in Clear mode (Не передавать данных в режиме CLEAR)	Находясь в режиме CLEAR, модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP будет передавать ведомому устройству пустые сообщения с данными вывода (т.е., передается только заголовок сообщения, без байтов данных).

Ошибка циклического обмена данными

Секция Error on Cyclic Data Exchange (Ошибка циклического обмена данными) позволяет определить действия модулей ведущего устройства PROFIBUS-DP сети PROFIBUS по отношению к конкретному ведомому устройству в случае, когда оно не отвечает на поступающие запросы при обмене данными ввода/вывода. В зависимости от выбранной опции модуль ведущего устройства либо продолжит передавать сообщения обмена данными ввода/вывода ведомому устройству, либо прервет обмен данными ввода/вывода и приступит к запросу диагностических данных от ведомого устройства. В случае продолжения передачи сообщений обмена данными ввода/вывода диагностические данные ведомого устройства не обновляются.

Опция	Описание
Continue if slave not responding (Продолжать при молчании ведомого устройства)	Если ведомое устройство не отвечает на запрос, модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP продолжает передавать сообщения обмена данными ввода/вывода. Диагностические данные ведомого устройства при этом не обновляются.
Abort if slave not responding (Прерывать при молчании ведомого устройства)	Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP прерывает обмен данными с модулем ведомого устройства и передает ему сообщения запроса диагностических данных до тех пор, пока ведомое устройство не отвечает. При этом, соответственно, происходит обновление диагностических данных ведомого устройства.

Примечание

Если ведомое устройство не отвечает во время обмена данными ввода/вывода, модуль CPU ПЛК будет уведомлен об этом путем сброса соответствующих флагов участия ведомого устройства в обмене данными в словах CIO (см. Раздел 4-2-8 *Флаги участия ведомых устройств в обмене данными (слово n+9 ... слово n+16)*). Если была активизирована функция автоматического обнуления, отсутствие ответов от ведомого устройства, признаком чего является данный флаг CIO, приведет к переключению модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP в режим CLEAR.

Задержка обновления диагностических данных

Секция Diagnostics Update Delay (Задержка обновления диагностических данных) позволяет определить количество циклов PROFIBUS-DP, в течение которых модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP должен игнорировать диагностические сообщения, поступающие от ведомого устройства, и содержащие флаг Prm_Req. Данный флаг указывает, что модуль ведущего устройства должен задать параметры ведомому устройству. В случае ведомых устройств с низким быстродействием возврат данного флага также означает, что ведомое устройство по-прежнему обрабатывает последнее переданное ему сообщение задания параметров и на данный момент ни приняло, ни отвергло данное сообщение.

В течение времени задержки обновлений диагностических данных, модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP продолжает запрашивать диагностические данные ведомого устройства. Кроме того, в течение этого времени диагностические данные, полученные от этого ведомого устройства, не обновляются в CPU ПЛК.

Закладка DPV1

В расширении PROFIBUS-DPV1 определены дополнительные функции связи между ведущим устройством PROFIBUS-DPV1 и ведомым устройством PROFIBUS-DPV1. В состав этих дополнительных функций входят:

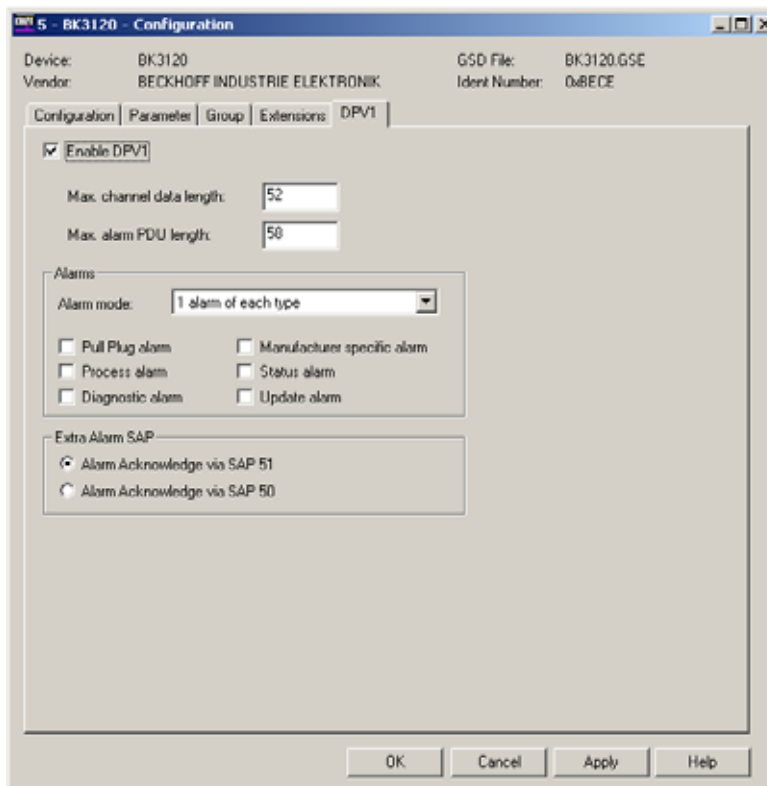
- Ациклические коммуникации между ведущим и ведомым устройствами, позволяющие перезадать параметры во время обмена данными ввода/вывода.
- Расширенные функции сигнализации и квитирования тревог.

Параметры, связанные с этими дополнительными функциями, передаются ведомому устройству в сообщении Set_Prm.

Примечание

Модули ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 не поддерживают ни коммуникационные функции PROFIBUS-DPV1, ни функции сигнализации/квитирования тревог PROFIBUS-DPV1. Хотя пользователь может настраивать некоторые параметры ведомого устройства в описанной ниже закладке DPV1, модули ведущего устройства PROFIBUS CS1/CJ1W-PRM21 автоматически заблокируют параметры DPV1, чтобы ведомые устройства не использовали функции PROFIBUS-DPV1.

Окно настройки параметров DPV1 показано ниже.



**Enable DPV1
(Активизировать DPV1)**

Данная опция позволяет активизировать или деактивизировать функции DPV1 для определенного ведомого устройства. Компонент DTM ведущего устройства обнуляет данный параметр перед загрузкой.

**Max. Channel Data Length
(Максимальный размер
данных канала)**

Данный параметр устанавливает максимальный размер (в байтах) ациклического сообщения, которым ведомое устройство обменивается с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DPV1. Значение устанавливается в диапазоне от 4 байтов до 244 байтов. Фактическая верхняя граница значения определяется емкостью буфера ведомого устройства.

**Max. Alarm PDU Length
(Макс. размер PDU
тревог)**

Данный параметр устанавливает максимальный размер сообщения сигнализации тревоги, передаваемого ведомым устройством модулю ведущего устройства PROFIBUS-DPV1. Ориентируясь на это значение, модуль ведущего устройства резервирует буферы для обработки тревог. Максимальный размер сообщения тревоги находится в пределах от 4 байтов до 63 байтов

Alarms (Тревоги)

В секции Alarms (Тревоги) устанавливаются типы тревог, о которых сообщают ведомые устройства, а также возможности обработки тревог ведущим устройством. Значения параметров, установленные в данной секции, передаются ведомому устройству в сообщении Set_Prm, передаваемом модулем ведущего устройства PROFIBUS-DPV1.

Опция	Описание
Alarm mode (Режим формирования тревог)	Параметр Alarm mode (Режим формирования тревог) указывает ведомому устройству, какое количество тревог может одновременно обрабатывать модуль ведущего устройства PROFIBUS-DPV1. На выбор предоставлены следующие стандартные значения: <ul style="list-style-type: none"> • по 1 тревоге каждого выбранного типа • Всего 2 тревоги • Всего 4 тревоги • Всего 8 тревог • Всего 12 тревог • Всего 16 тревог • Всего 24 тревоги • Всего 32 тревоги
Pull Plug alarm (Сигнализация подсоединения/отсоединения)	Установка данного флажка активизирует тревогу типа "отсоединение/подсоединение", т.е., сигнализацию извлечения/установки аппаратного модуля ввода/вывода.
Process alarm (Сигнализация событий процесса)	Установка данного флажка активизирует тревогу типа "события процесса", т.е., сигнализацию событий процесса, связанного со входами/выходами. Пример: Сигнализация превышения верхнего предельного значения.
Diagnostic alarm (Диагностическая сигнализация)	Установка данного флажка активизирует формирование диагностических тревог, т.е., тревог, связанных с проблемами функционирования определенного модуля ввода/вывода в посадочном гнезде (в слоте). Пример: Обнаружено короткое замыкание.
Manufacturer specific alarm (Сигнализация, предусмотренная производителем)	Установка данного флажка активизирует сигнализацию тревог, определенных производителем.
Status alarm (Сигнализация состояния)	Установка данного флажка активизирует сигнализацию состояний, т.е., формирование тревог, связанных с изменением внутреннего состояния модуля. Пример: Переход в состояние Run, переход в состояние Stop.
Update alarm (Сигнализация обновлений)	Установка данного флажка активизирует сигнализацию обновлений, т.е., формирование тревог, уведомляющих об изменении параметров, относящихся к определенному модулю, в результате локального или удаленного обращения к параметрам.

**Extra Alarm SAP
(Дополнительная точка
SAP для тревог)**

Для ациклического обмена данными между модулем ведущего устройства PROFIBUS-DPV1 (Класс 1) и ведущим устройством PROFIBUS-DPV1 в расширении стандарта PROFIBUS-DP определена одна особая точка SAP (SAP=Точка доступа к сервису, термин стандарта PROFIBUS, используемый для определения идентификатора сообщения). По умолчанию для ациклического обмена данными с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DPV1 (Класс 1) используется точка SAP 51.

В то же время, для повышения производительности квитирование тревог можно выполнять, используя другую предусмотренную точку SAP (ID сообщения) : SAP50. Использование отдельной точки SAP позволяет исключить влияние на остальные ациклические коммуникации (например, перезадание параметров ведомого устройства), протекающие в настоящий момент.

Опция	Описание
Alarm acknowledge via SAP 51 (Квитирование тревоги с помощью SAP 51)	Если данная опция выбрана, модуль ведущего устройства PROFIBUS-DPV1 будет квитировать каждую поступающую тревогу с использованием точки (идентификатора сообщения) SAP51 (по умолчанию).
Alarm acknowledge via SAP 50 (Квитирование тревоги с помощью SAP 50)	Если выбрана данная опция, модуль ведущего устройства PROFIBUS-DPV1 будет квитировать каждую поступающую тревогу с помощью точки (идентификатора сообщения) SAP50.

3-4-2 Пользовательский интерфейс диагностики

Компонент DTM ведомого устройства общего назначения предоставляет пользовательский интерфейс диагностики, в котором отображаются диагностические данные, передаваемые ведомым устройством модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP. В общем случае ведомое устройство может передавать диагностические данные двух типов.

**Основные
диагностические
данные**

- Основные диагностические данные
В первых шести байтах каждого диагностического сообщения, передаваемого ведомым устройством, содержатся обязательные флаги состояний и ошибок. Данные флаги определены в стандарте PROFIBUS. Подробное описание диагностических данных смотрите в *Приложение В Диагностическое сообщение ведомого устройства*. Основные диагностические данные отображаются в закладке Diagnostic (Диагностика) пользовательского интерфейса диагностики.

**Расширенные
диагностические
данные**

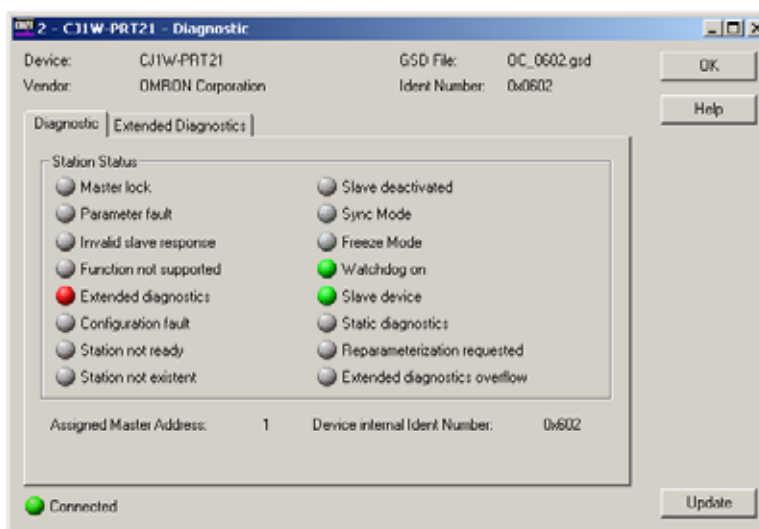
- Расширенные диагностические данные
Ведомые устройства некоторых типов могут передавать дополнительные байты расширенной диагностической информации, используя формат, установленный стандартом PROFIBUS. В расширенных диагностических данных, как правило, содержится специальная диагностическая информация данного устройства. Расширенные диагностические данные отображаются в закладке Extended diagnostics (Расширенная диагностика) пользовательского интерфейса диагностики.

**Обновление
диагностических
данных**

Пользовательский интерфейс диагностики содержит две закладки. В нем также предусмотрена кнопка **Update (Обновить)**, нажатие которой приводит к обновлению диагностических данных, считываемых из модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP. "Светодиодный" индикатор зеленого цвета, расположенный в левом нижнем углу окна, информирует о статусе связи с устройством.

Закладка Diagnostics

В закладке Diagnostics (Диагностика) отображаются основные диагностические данные ведомого устройства. Ниже приведен пример закладки Diagnostic. Для отображения диагностической информации используются "светодиодные" индикаторы красного и зеленого цвета. Индикаторы красного цвета уведомляют о возникновении ошибок. Индикаторы зеленого цвета служат для индикации состояний.



Индикаторы перечислены в следующей таблице.

Наименование	Описание
Master lock (Блокирован ведущим устройством)	Параметры ведомого устройства были заданы другим ведущим устройством.
Parameter fault (Сбой параметра)	Последние параметры, полученные от модуля ведущего устройства, были отвергнуты. Данные параметров в ведомом устройстве отличаются от параметров, переданных ведущим устройством.
Invalid slave response (Недопустимый ответ ведомого устройства)	Ведомое устройство возвратило недопустимый ответ на запрос ведущего устройства.
Function Not supported (Функция не поддерживается)	Модуль ведущего устройства передал сообщение ведомому устройству, которое данным ведомым устройством не поддерживается.
Extended diagnostics (Дополнительные диагностические данные)	Диагностическое сообщение, возвращенное ведомым устройством, содержит дополнительные диагностические данные, т.е., содержит дополнительные байты, помимо шести обязательных байтов.
Configuration fault (Сбой конфигурации)	Последние конфигурационные данные, принятые от модуля ведущего устройства, были отвергнуты. Конфигурационные данные в ведомом устройстве отличаются от конфигурации, переданной ведущим устройством.
Station not ready (Станция не готова)	Ведомое устройство пока что не готово к передаче данных (параметры и конфигурация были им приняты).
Station not existent (Станция не существует)	Ведомое устройство не отвечает ни на один запрос ведущего устройства. Биты диагностики находятся в состоянии, соответствующем последнему диагностическому сообщению или первоначальному состоянию.
Slave deactivated (Ведомое устройство деактивировано)	Состояние Вкл. данного индикатора означает, что ведомое устройство было деактивировано (с помощью команды FINS STOP). Ведомое устройство назначено ведущему устройству, однако исключено из цикла обмена данными.
Sync mode (Режим Sync)	Состояние Вкл. данного индикатора означает, что ведомое устройство было переведено в режим Sync с помощью команды общего управления.
Freeze mode (Режим Freeze)	Состояние Вкл. данного индикатора означает, что ведомое устройство было переведено в режим Freeze с помощью команды общего управления.
Watchdog on (Сторожевой таймер включен)	В ведомом устройстве был активирован сторожевой таймер (путем установки соответствующих битов в сообщении задания параметров).
Slave device (Ведомое устройство)	Указывает на то, что устройство является ведомым устройством.
Static diagnostics (Статические диагностические данные)	Состояние Вкл. данного индикатора означает, что ведомое устройство сообщает о наличии статических диагностических данных, т.е., ошибка настолько серьезна, что непрерывно передается диагностическая информация. Обмен данными производиться не будет.

РАЗДЕЛ 4

Резервируемые слова областей СЮ и DM

В данном разделе описаны слова, резервируемые в областях СЮ и DM для PROFIBUS-DP. Данные слова упрощают управление модулем PROFIBUS-DP и получение информации о состояниях модуля и сети.

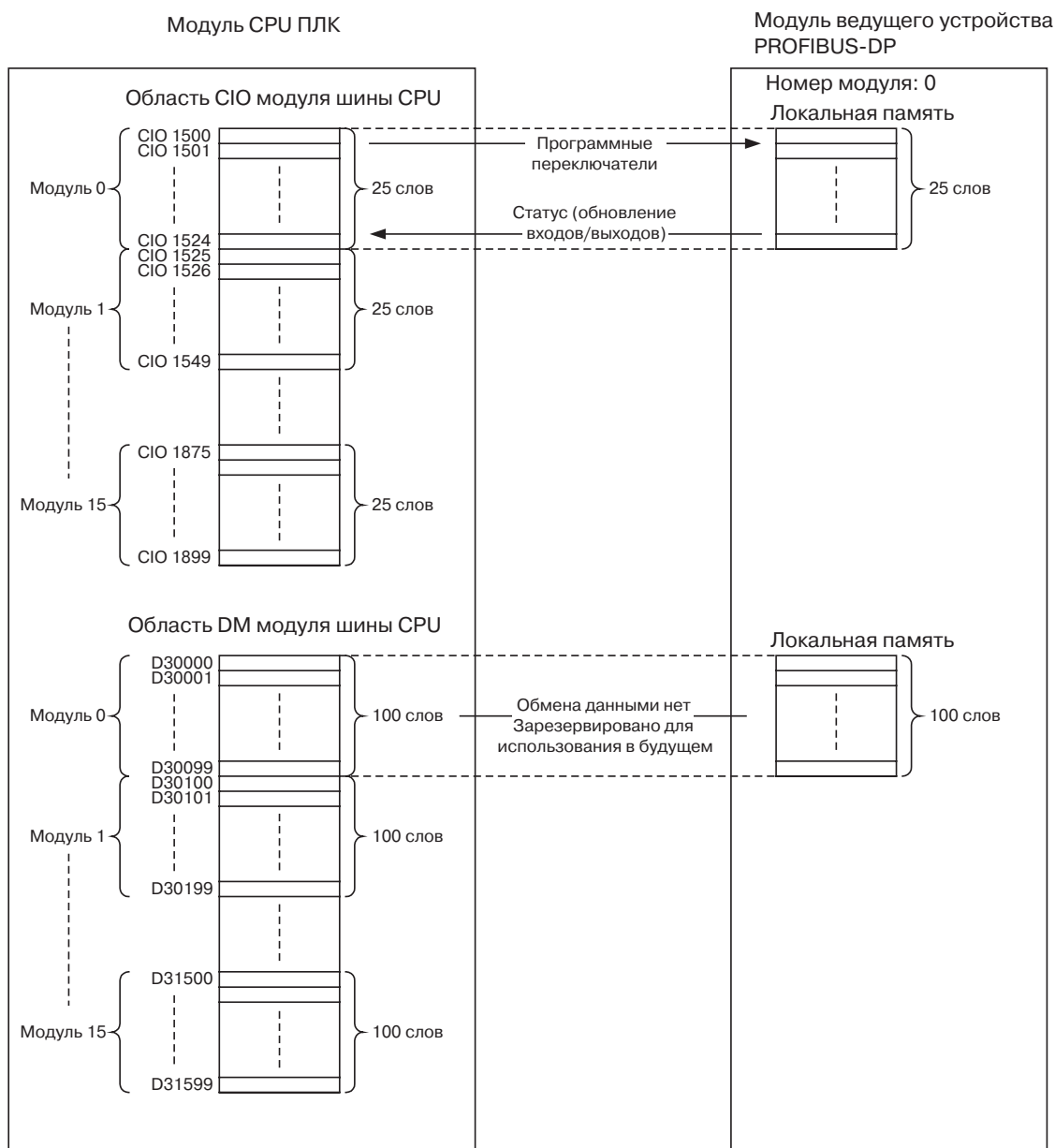
4-1	Краткий обзор резервируемых слов	92
4-1-1	Резервируемые слова области СЮ	93
4-1-2	Резервируемые слова области DM	93
4-2	Резервируемые слова области СЮ	94
4-2-1	Программные переключатели 1 (слово n)	95
4-2-2	Сообщение общего управления (Слово n+2).....	96
4-2-3	Слово состояния модуля (слово n+4)	99
4-2-4	Слово состояния ведущего устройства 1 (слово n+5).....	100
4-2-5	Слово состояния ведущего устройства 2 (слово n+6).....	102
4-2-6	Слово состояния ведомых устройств (слово n+7).....	103
4-2-7	Фактическая длительность цикла шины (слово n+8)	104
4-2-7	Флаги участия ведомых устройств в обмене данными (слово n+9 ... слово n+16).....	104
4-2-9	Флаги новой диагностической информации ведомых устройств (слово n+17 ... слово n+24).....	106

4-1 Краткий обзор резервируемых слов

На приведенной ниже диаграмме показаны слова, резервируемые для модулей в соответствии с присвоенными им номерами модулей. Для каждого модуля шины CPU отводится 25 слов в области CIO и 100 слов в области DM.

Первое слово в области CIO: $n = CIO\ 1\ 500 + (25 \times \text{номер модуля})$.

Первое слово в области DM: $m = D30000 + (100 \times \text{номер модуля})$



Примечание

Слова, зарезервированные в области DM, модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP не используются. Однако в будущем обмен данными с резервируемыми словами DM будет реализован, поэтому не рекомендуется использовать слова области DM для других целей.

4-1-1 Резервируемые слова области CIO

В области CIO для каждого модуля в соответствии с его номером модуля (см. таблицу ниже) резервируются слова, в которых содержатся программные переключатели, информация о состоянии модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP и информация о состояниях ведомых устройств. Программные переключатели - это биты, которые модуль CPU ПЛК использует для управления модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP, формируя команды на выполнение тех или иных функций модуля.

Номер модуля	Резервируемые слова	Номер модуля	Резервируемые слова
0	CIO 1500 ...CIO 1524	8	CIO 1700 ...CIO 1724
1	CIO 1525 ...CIO 1549	9	CIO 1725 ...CIO 1749
2	CIO 1550 ...CIO 1574	10	CIO 1750 ...CIO 1774
3	CIO 1575 ...CIO 1599	11	CIO 1775 ...CIO 1799
4	CIO 1600 ...CIO 1624	12	CIO 1800 ...CIO 1824
5	CIO 1625 ...CIO 1649	13	CIO 1825 ...CIO 1849
6	CIO 1650 ...CIO 1674	14	CIO 1850 ...CIO 1874
7	CIO 1675 ...CIO 1699	15	CIO 1875 ...CIO 1899

4-1-2 Резервируемые слова области DM

Слова, резервируемые в области DM для модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP, в настоящее время модулем не используются, т.е., обмен данными между зарезервированной областью DM и модулем не производится. Однако такой обмен предусмотрен в будущем. Поэтому не рекомендуется использовать эту область для данных пользователя.

Номер модуля	Резервируемые слова	Номер модуля	Резервируемые слова
0	D30000 ... D30099	8	D30800 ... D30899
1	D30100 ... D30199	9	D30900 ... D30999
2	D30200 ... D30299	10	D31000 ... D31099
3	D30300 ... D30399	11	D31100 ... D31199
4	D30400 ... D30499	12	D31200 ... D31299
5	D30500 ... D30599	13	D31300 ... D31399
6	D30600 ... D30699	14	D31400 ... D31499
7	D30700 ... D30799	15	D31500 ... D31599

4-2 Резервируемые слова области CIO

ПЛК серии CS/CJ отводит для каждого модуля шины CPU до 25 слов в области CIO. Данные хранятся по адресам, определяемым путем смещения от первого слова области CIO, отведенного для модуля (см. рисунок ниже). Первое слово $n = CIO\ 1500 + (25 \times \text{Номер модуля})$.

Слова CIO		Направление передачи данных
Слово	Бит15	Бит 00
n	Программные переключатели 1	-----
n+1	Резерв	От модуля CPU к модулю PROFIBUS
n+2	Команда Global-Control	-----
n+3	Резерв	От модуля CPU к модулю PROFIBUS
n+4	Слово состояния модуля	-----
n+5	Слово состояния ведущего устройства 1	
n+6	Слово состояния ведущего устройства 2	
n+7	Слово состояния ведомого устройства	
n+8	Фактическая длительность цикла шины	
n+9	Флаги активности обмена данными с ведомыми устройствами	
n+10		
n+11		
n+12		
n+13		
n+14		
n+15		От модуля PROFIBUS к модулю CPU
n+16	Флаги новых диагностических данных от ведомых устройств	
n+17		
n+18		
n+19		
n+20		
n+21		
n+22		
n+23		
n+24		

Среди слов CIO имеется два слова, зарезервированных для использования в будущем:

- Слово CIO n+1 зарезервировано для дальнейшего расширения функций переключения.
- Слово CIO n+3 зарезервировано для дальнейшего расширения объема данных, передаваемых модулю.

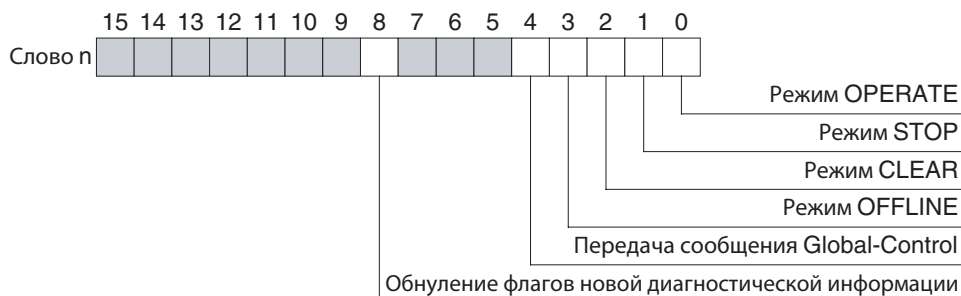
Эти слова зарезервированы для применения в будущем, поэтому их не рекомендуется использовать в программе пользователя для временного хранения данных. Модуль игнорирует биты, содержащиеся в данных словах, и не изменяет их, т.е., модуль не сбросит данные биты, если они будут установлены. Остальные слова CIO поясняются в следующих разделах.

4-2-1 Программные переключатели 1 (слово n)

Когда пользователь переводит в состояние ВКЛ любой из битов слова программных переключателей 1 (в любом режиме работы ПЛК), выполняется определенная функция. Когда выполнение команды завершается, модуль вновь сбрасывает переключатель в состояние ВЫКЛ. При включении питания и при сбросе все флаги сбрасываются в состояние ВЫКЛ. После выключения и повторного включения питания состояние модуля не восстанавливается.

Примечание

Если несколько битов из группы битов 00...03 переходят в состояние ВКЛ одновременно, в этом случае команда игнорируется, биты вновь сбрасываются в состояние ВЫКЛ, а в слове состояния ведущего устройства 2 устанавливается флаг ошибки команды переключения режима, см. 4-2-5 Слово состояния ведущего устройства 2 (слово n+6).



Слово n [n = CIO 1500 + (25 x номер модуля)]

Бит	Наименование	Состояние	Кто управляет	Действия модуля
00	Переключить ведущее устройство в режим OPERATE	ВЫКЛ→ВКЛ	Пользователь	Данная команда переключает модуль в режим OPERATE. Если модуль уже находится в этом режиме, никаких действий выполнено не будет. В режиме OPERATE модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP установит значения параметров для всех назначенных ему ведомых устройств и приступит к обмену данными ввода/вывода. См. Примечания 1 и 2.
		ВЫКЛ	Модуль	После того, как модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP перейдет в режим OPERATE, модуль вновь сбросит данный бит в состояние ВЫКЛ.
01	Переключить ведущее устройство в режим STOP	ВЫКЛ→ВКЛ	Пользователь	Данная команда переключает модуль в режим STOP. Если модуль уже находится в этом режиме, никаких действий выполнено не будет. В режиме STOP модуль остается на связи (online), сохраняя соединение с сетью, однако не производит обмен данными со своими ведомыми устройствами. См. Примечания 1 и 2.
		ВЫКЛ	Модуль	После того, как модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP перейдет в режим STOP, модуль вновь сбросит данный бит.
02	Переключить ведущее устройство в режим CLEAR	ВЫКЛ→ВКЛ	Пользователь	Данная команда переключает модуль в режим CLEAR. Если модуль уже находится в этом режиме, никаких действий выполнено не будет. В режиме CLEAR модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP задаст параметры для всех назначенных ему ведомых устройств и будет производить чтение входных данных ведомых устройств, однако будет удерживать в нулевом или пустом состоянии выходы ведомых устройств, отправляя им соответствующие сообщения. См. Примечания 1 и 2.
		ВЫКЛ	Модуль	После того, как модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP перейдет в режим CLEAR, модуль вновь сбросит данный бит.
03	Переключить ведущее устройство в режим OFF-LINE	ВЫКЛ→ВКЛ	Пользователь	Данная команда переключает модуль в режим OFF-LINE. Если модуль уже находится в этом режиме, никаких действий выполнено не будет. В режиме OFF-LINE модуль будет отсоединен от сети. См. Примечания 1 и 2.
		ВЫКЛ	Модуль	После того, как модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP перейдет в режим OFF-LINE, модуль вновь сбросит данный бит.

Бит	Наименование	Состояние	Кто управляет	Действия модуля
04	Передать сообщение общего управления (Global-Control)	ВЫКЛ→ВКЛ	Пользователь	После перехода данного переключателя в состояние ВКЛ модуль передаст по сети одно сообщение общего управления (Global-Control). Содержание сообщения определяется в слове CIO n+2, смотрите 4-2-2 <i>Сообщение общего управления (Слово n+2)</i> . Смотрите Примечание 3.
		ВЫКЛ	Модуль	После того, как сообщение общего управления будет передано, бит будет сброшен модулем.
05 ... 07	Резерв	---	---	Эти биты модулем не интерпретируются. В случае их установки они сразу же сбрасываются в состояние ВЫКЛ.
08	Обнулить биты новых диагностических данных	ВЫКЛ→ВКЛ	Пользователь	После перехода данного переключателя в состояние ВКЛ модуль обнулит все битовые флаги новых диагностических данных в словах CIO n+17 ... n+24. Данные биты уведомляют о поступлении новых диагностических данных от ведомых устройств. Обнуление этих битовых флагов позволяет точно установить факт поступления следующих новых сообщений.
		ВЫКЛ	Модуль	Если битовые флаги были обнулены, модуль сбросит данный бит в состояние ВЫКЛ.
09 ... 15	Резерв	---	---	Эти биты модулем не интерпретируются. В случае их установки они будут сразу же сброшены в состояние ВЫКЛ модулем.

Примечание

1. Когда модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP переключается из одного режима в другой, он в процессе переключения проходит через ряд промежуточных состояний. Например, переключение из OFF-LINE в OPERATE происходит в следующей последовательности: OFF-LINE → STOP → CLEAR → OPERATE. Смотрите также раздел 1-1-7 *Режимы работы сети*.
2. Если несколько переключателей режима (т.е., биты 00...03) переходят в состояние ВКЛ одновременно, либо модуль не может произвести смену режима из-за ошибки конфигурации, в этом случае команда игнорируется и в слове состояния ведущего устройства 2 (слово CIO n+6) устанавливается флаг ошибки команды переключения режима. Смотрите также раздел 4-2-5 *Слово состояния ведущего устройства 2 (слово n+6)*.
3. Если модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP находится в режиме, в котором команда передачи сообщений общего управления не поддерживается, в этом случае данная команда игнорируется, однако бит остается в состоянии ВКЛ. Команда будет передана после перехода модуля в режим, в котором допускается передача команды, если бит до этого не будет сброшен пользователем. Уведомление об ошибке при этом не формируется.

4-2-2 Сообщение общего управления (Слово n+2)

По требованию пользователя модуль может передать сообщение общего управления PROFIBUS (Global-Control) либо

Групповая команда общего управления

- одной или нескольким группам ведомых устройств, назначенных модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP (групповая команда), либо

Широковещательная команда общего управления

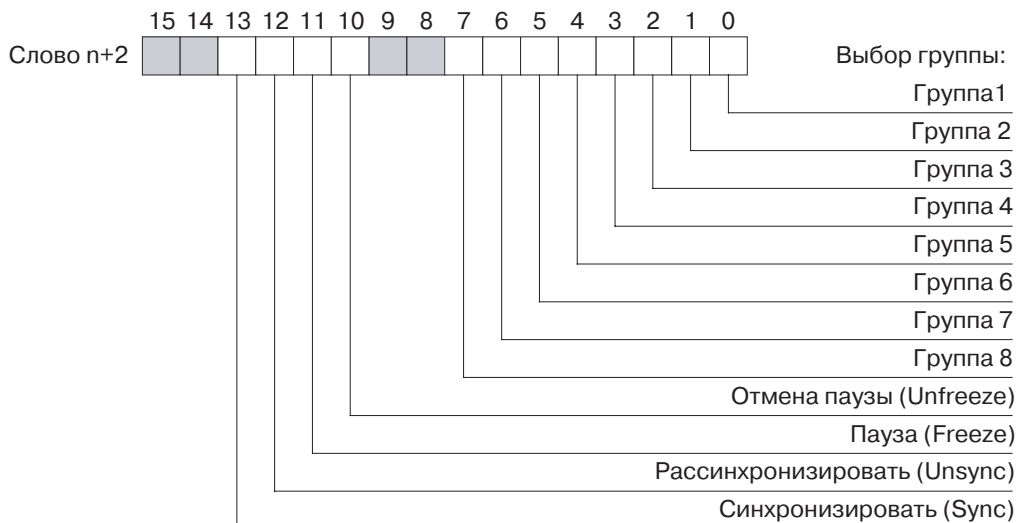
- всем ведомым устройствам, назначенным модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP (широковещательная команда).

Номера групп, которым принадлежит ведомое устройство, задаются в сообщении настройки параметров данного устройства. Команда будет обработана только ведомыми устройствами, входящими в группы, которым было адресовано сообщение общего управления.

Задание адреса группы

Адреса групп, которым передается сообщение, указываются в битах 00...07. Чтобы выбрать определенные группы ведомых устройств (т.е., передать групповую команду), требуется перевести в состояние ВКЛ один или несколько битов в пределах данного диапазона. Чтобы выбрать все ведомые устройства (т.е., передать широковещательную команду), требуется сбросить все биты в пределах данного диапазона.

В качестве флагов команд общего управления используются биты 10...13. Передача сообщения осуществляется путем перевода в состояние ВКЛ переключателя передачи сообщения общего управления (бит 04 в слове CIO n), смотрите 4-2-1 Программные переключатели 1 (слово n).



Слово n+2 [n = CIO 1500 + (25 x номер модуля)]

Бит	Наименование	Состояние	Кто управляет	Действия модуля
00 ... 07	Адрес группы	ВКЛ	Пользователь	Каждый бит данного диапазона соответствует одной из восьми групп ведомых устройств. Биты 00 ... 07 будут включены в состав сообщения общего управления в качестве индикаторов адресов групп. Если установлен бит, соответствующий группе с определенным номером, в этом случае ведомые устройства, принадлежащие группе с данным номером, обработают команду общего управления.
		ВЫКЛ	Пользователь	Если бит, соответствующий группе с определенным номером, не установлен, ведомые устройства, принадлежащие группе с данным номером, оставят команду общего управления без внимания, за исключением случая, когда не установлен ни один из битов адресов групп, то есть, все биты (биты 00 ... 07) сброшены (ВЫКЛ). Такая комбинация соответствует передаче команды в режиме широковещания, когда все ведомые устройства, принадлежащие модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP, должны обработать команду общего управления.
08 ... 09	Резерв	---	---	Эти биты зарезервированы для дальнейшего использования и модулем не интерпретируются.
10	Отмена паузы (Unfreeze)	ВКЛ	Пользователь	Если установлен бит "Отмена паузы", адресуемым ведомым устройствам будет передана команда "Отмена паузы". Команда "Отмена паузы" выводит адресуемые ведомые устройства из режима "Пауза" (Freeze) (см. ниже).
		ВЫКЛ	Пользователь	Если бит сброшен (ВЫКЛ), это значит, что команда "Отмена паузы" не будет передана ведомым устройствам.
11	Пауза (Freeze)	ВКЛ	Пользователь	Команда "Пауза" (Freeze) принудительно переводит ведомые устройства в режим "Пауза". В этом режиме ведомое устройство не обновляет свои входы и передает ведущему устройству входные данные, которые были получены на момент поступления команды "Пауза". Если ведомое устройство уже находится в режиме "Пауза", оно, получив новую команду "Пауза", однократно обновляет свои входы, после чего продолжает передавать ведущему устройству неизменные входные данные, полученные при обновлении.
		ВЫКЛ	Пользователь	Если данный бит сброшен (ВЫКЛ), это означает, что команда "Пауза" не будет передана ведомым устройствам.

Бит	Наименование	Состояние	Кто управляет	Действия модуля
12	Рассинхронизировать (Unsync)	ВКЛ	Пользователь	Если установлен бит "Рассинхронизировать" (Unsync), в этом случае адресуемым ведомым устройствам будет передана команда "Рассинхронизировать". Команда "Рассинхронизировать" выводит адресуемые ведомые устройства из режима "Синхронизация" (Sync) (см. ниже).
		ВЫКЛ	Пользователь	Если данный бит сброшен (ВЫКЛ), это означает, что команда "Рассинхронизировать" не будет передана ведомым устройствам.
13	Синхронизировать (Sync)	ВКЛ	Пользователь	Команда "Синхронизировать" (Sync) принудительно переводит ведомые устройства в режим "Синхронизация" (Sync). Находясь в данном режиме, ведомое устройство не обновляет свои выходы и поддерживает на своих выходах данные, полученные до поступления команды "Синхронизировать". Если ведомое устройство уже находится в режиме "Синхронизация", оно, получив новую команду "Синхронизировать", однократно обновит свои выходы, выставив на выходы самые последние данные, полученные от ведущего устройства.
		ВЫКЛ	Пользователь	Если данный бит сброшен (ВЫКЛ), это означает, что команда "Синхронизировать" не будет передана ведомым устройствам.
14 ... 15	Резерв	---	---	Эти биты зарезервированы для дальнейшего использования и модулем не интерпретируются.

Режим "Пауза" (Freeze)

Пользователь может перевести в состояние ВКЛ одновременно оба бита: "Пауза" и "Отмена паузы". Оба бита будут переданы одновременно адресуемым ведомым устройствам, однако ведомые устройства будут действовать в этом случае в соответствии с предписаниями стандартов PROFIBUS.

Бит 10	Бит 11	Действия ведомого устройства
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Функционирование не изменяется
ВЫКЛ	ВКЛ	Ведомое устройство перейдет в режим "Пауза" (Freeze)
ВКЛ	ВЫКЛ	Ведомое устройство перейдет в режим "Отмена паузы" (Unfreeze)
ВКЛ	ВКЛ	Ведомое устройство перейдет в режим "Отмена паузы" (Unfreeze)

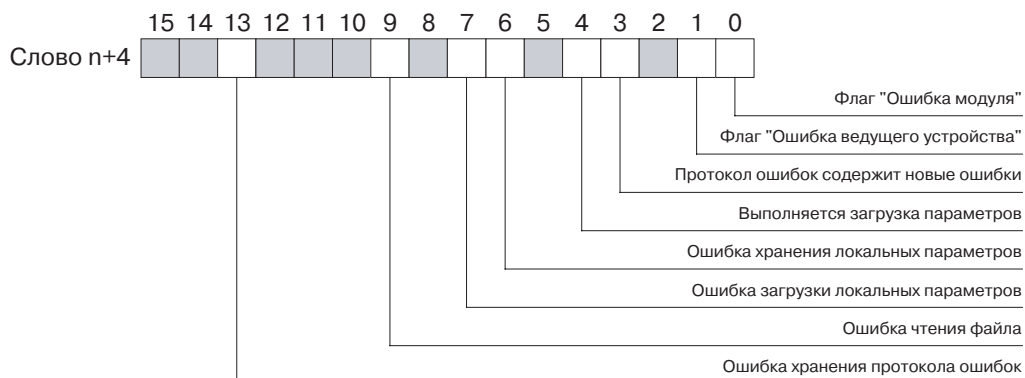
Режим "Синхронизация" (Sync)

Пользователь может перевести в состояние ВКЛ одновременно оба бита: "Синхронизировать" и "Рассинхронизировать". Оба бита будут переданы одновременно адресуемым ведомым устройствам, однако ведомые устройства будут действовать в этом случае в соответствии с предписаниями стандартов PROFIBUS.

Бит 12	Бит 13	Действия ведомого устройства
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Функционирование не изменяется
ВЫКЛ	ВКЛ	Ведомое устройство перейдет в режим "Синхронизация"
ВКЛ	ВЫКЛ	Ведомое устройство перейдет в режим "Рассинхронизация" (Unsync)
ВКЛ	ВКЛ	Ведомое устройство перейдет в режим "Рассинхронизация" (Unsync)

4-2-3 Слово состояния модуля (слово n+4)

Слово состояния модуля содержит все флаги состояний и ошибок, касающиеся самого модуля, а также флаги ошибок, уведомляющие о наличии флагов ошибок в словах состояний ведущего и ведомого устройств. Управление всеми битами осуществляет модуль.



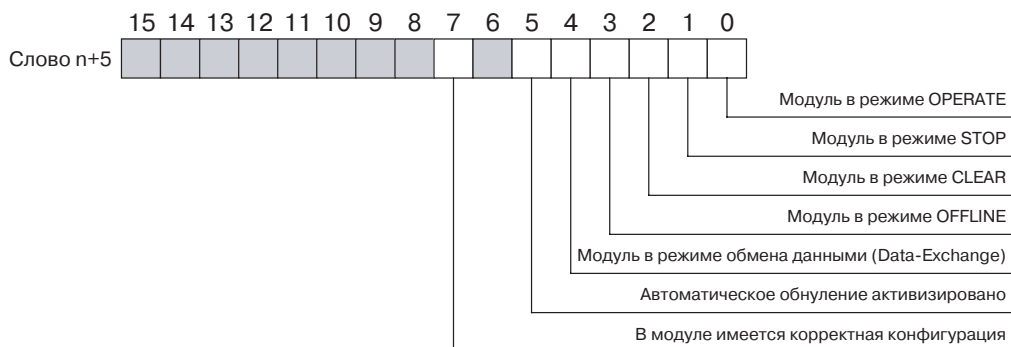
Слово n+4 [n = CIO 1500 + (25 x номер модуля)]

Бит	Наименование	Состояние	Кто управляет	Действия модуля
00	Флаг "Ошибка модуля"	ВКЛ	Модуль	Флаг "Ошибка модуля" объединяет в себе состояния всех флагов ошибок слова CIO n+4. Данный флаг (бит) переводится в состояние ВКЛ модулем, если включен любой из битов (01, 03, 06, 07, 09 или 13) слова CIO n+4.
		ВЫКЛ	Модуль	Бит 00 сбрасывается модулем, если все биты (01, 03, 06, 07, 09 и 13) в слове CIO n+4 находятся в состоянии ВЫКЛ.
01	Флаг "Ошибка ведущего устройства"	ВКЛ	Модуль	Флаг "Ошибка ведущего устройства" объединяет в себе флаги ошибок слова состояния ведущего устройства 2, то есть, слова CIO n+6. Слово состояния ведущего устройства 2 содержит все флаги ошибок, относящиеся к функциям ведущего устройства PROFIBUS-DP. Бит 01 включается, если включается любой из флагов слова состояния ведущего устройства 2 (слово CIO n+6), смотрите 4-2-5 Слово состояния ведущего устройства 2 (слово n+6).
		ВЫКЛ	Модуль	Бит 01 сбрасывается, если ни один из флагов состояния ведущего устройства 2 (слово CIO n+6) не включен.
02	Резерв	---	---	Данный бит будет сброшен модулем в состояние ВЫКЛ.
03	Протокол ошибок содержит информацию о новых ошибках	ВКЛ	Модуль	Данный бит информирует о том, что в протоколе ошибок зарегистрированы новые ошибки с момента последнего обнуления или чтения протокола ошибок. Он находится в состоянии ВКЛ, если протокол ошибок содержит одну или несколько записей о новых ошибках.
		ВЫКЛ	Модуль	Данный бит (флаг) сбрасывается модулем, если производится <ul style="list-style-type: none"> • обнуление протокола ошибок с помощью команды ERROR LOG CLEAR FINS, либо • чтение протокола ошибок с помощью команды ERROR LOG READ FINS.
04	Производится передача параметров	ВКЛ	Модуль	Бит "Производится передача параметров" сообщает о том, что в данный момент производится передача конфигурации и параметров <ul style="list-style-type: none"> • из ПК во внутреннюю энергозависимую память модуля, либо • из внутренней энергозависимой памяти модуля в энергонезависимую память, либо • из флеш-карты во внутреннюю энергозависимую память модуля. Во время этого сеанса передачи никакой другой сеанс передачи данных иницирован быть не может.
		ВЫКЛ	Модуль	Если данный бит сброшен (ВЫКЛ), это означает, что в настоящий момент передача конфигурации не производится.
05	Резерв	---	---	Данный бит будет сброшен модулем в состояние ВЫКЛ.

Бит	Наименование	Состояние	Кто управляет	Действия модуля
06	Ошибка хранения локальных параметров	ВКЛ	Модуль	Флаг "Ошибка хранения локальных параметров" переводится в состояние ВКЛ, если возникает ошибка при попытке записи конфигурации или параметров во внутреннюю энергонезависимую память. Возникновение ошибки может привести к повреждению данных в энергонезависимой памяти, в результате чего в модуль, возможно, потребуется загрузить новую конфигурацию.
		ВЫКЛ	Модуль	Когда данный бит сброшен (ВЫКЛ), это означает, что загрузка конфигурации и параметров в энергонезависимую память была выполнена успешно.
07	Ошибка загрузки локальных параметров	ВКЛ	Модуль	Флаг "Ошибка загрузки локальных параметров" переводится в состояние ВКЛ, если возникает ошибка при попытке загрузки конфигурации и параметров из энергонезависимой памяти в энергозависимую (оперативную).
		ВЫКЛ	Модуль	Если загрузка данных производится без ошибок, флаг сбрасывается.
08	Резерв	---	---	Данный бит будет сброшен модулем в состоянии ВЫКЛ.
09	Ошибка чтения файла	ВКЛ	Модуль	Флаг "Ошибка чтения файла" переводится в состояние ВКЛ, если возникает ошибка при попытке загрузки конфигурации и параметров из флеш-карты модуля CPU ПЛК в энергонезависимую память модуля. Причиной возникновения ошибки может быть ошибка файла или ошибка при передаче.
		ВЫКЛ	Модуль	В случае успешной загрузки данных из флеш-карты флаг сбрасывается.
10 ... 12	Резерв	---	---	Данные биты будут переведены в состояние ВЫКЛ модулем.
13	Ошибка записи протокола ошибок	ВКЛ	Модуль	Флаг "Ошибка записи протокола ошибок" переводится в состояние ВКЛ, если происходит ошибка при попытке записи протокола ошибок во внутреннюю энергонезависимую память. Возникновение ошибки может привести к повреждению данных протокола ошибок в энергонезависимой памяти. После сброса модуль предпримет попытку восстановления протокола ошибок.
		ВЫКЛ	Модуль	Когда данный бит сброшен (ВЫКЛ), это означает, что запись протокола ошибок в энергонезависимую память была выполнена успешно.
14 ... 15	Резерв	---	---	Данные биты будут переведены в состояние ВЫКЛ модулем.

4-2-4 Слово состояния ведущего устройства 1 (слово n+5)

Слово состояния ведущего устройства 1 объединяет в себе всю информацию о состояниях, относящуюся к функциям ведущего устройства PROFIBUS-DP. Все ошибки, относящиеся к функционированию ведущего устройства PROFIBUS-DP, собраны в слове состояния ведущего устройства 2.



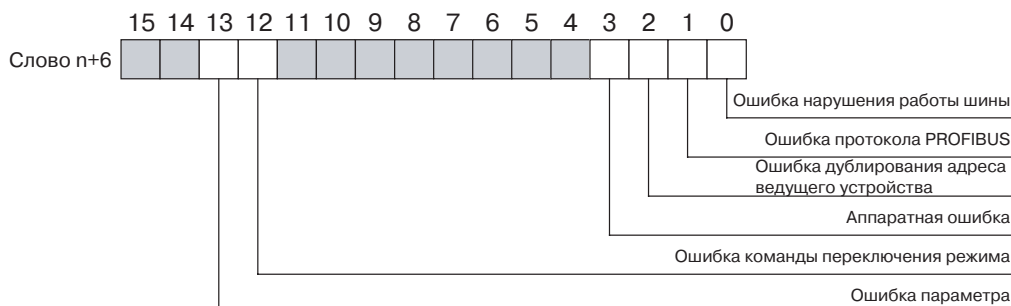
Слово n+5 [n = CIO 1500 + (25 x номер модуля)]

Бит	Наименование	Состояние	Кто управляет	Действия модуля
00	Модуль в режиме OPERATE	ВКЛ	Модуль	Состояние ВКЛ данного бита означает, что модуль работает в режиме OPERATE. В режиме OPERATE модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP установит значения параметров для всех назначенных ему ведомых устройств и приступит к обмену данными ввода/вывода.
		ВЫКЛ	Модуль	Состояние ВЫКЛ данного бита означает, что модуль не находится в режиме OPERATE.
01	Модуль в режиме STOP	ВКЛ	Модуль	Состояние ВКЛ данного бита означает, что модуль работает в режиме STOP. В режиме STOP модуль остается на связи (ONLINE), подключенным к сети, однако не осуществляет обмен данными со своими ведомыми устройствами.
		ВЫКЛ	Модуль	Состояние ВЫКЛ данного бита означает, что модуль не находится в режиме STOP.
02	Модуль в режиме CLEAR	ВКЛ	Модуль	Состояние ВКЛ данного бита означает, что модуль работает в режиме CLEAR. В режиме CLEAR модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP установит значения параметров для всех назначенных ему ведомых устройств. Если данная операция будет выполнена успешно, он приступит к чтению входных данных всех назначенных ему ведомых устройств, однако будет удерживать в нулевых или пустых состояниях выходы всех ведомых устройств, отправляя им соответствующие сообщения.
		ВЫКЛ	Модуль	Состояние ВЫКЛ данного бита означает, что модуль не находится в режиме CLEAR.
03	Модуль в режиме OFF-LINE	ВКЛ	Модуль	Состояние ВКЛ данного бита означает, что модуль работает в режиме OFF-LINE. В режиме OFF-LINE модуль будет отсоединен от сети.
		ВЫКЛ	Модуль	Состояние ВЫКЛ данного бита означает, что модуль не находится в режиме OFF-LINE.
04	Модуль в режиме Data_Exchange (Обмен данными)	ВКЛ	Модуль	Состояние ВКЛ данного бита означает, что модуль обменивается данными (статус Data_Exchange), по крайней мере, с одним из назначенных ему активизированных ведомых устройств.
		ВЫКЛ	Модуль	Состояние ВЫКЛ данного бита означает, что модуль не обменивается данными (не находится в режиме Data_Exchange) ни с одним из назначенных ему активизированных ведомых устройств.
05	Автоматическое обнуление (Auto-CLEAR) разрешено	ВКЛ	Модуль	Состояние ВКЛ данного бита означает, что была активизирована функция автоматического обнуления (Auto-CLEAR). Если в процессе обмена данными (Data_Exchange) возникает ошибка в одном из назначенных ведомых устройств, данная функция переводит модуль в режим CLEAR, в котором он принудительно переводит все назначенные ему ведомые устройства в безопасный режим (Fail Safe).
		ВЫКЛ	Модуль	Состояние ВЫКЛ данного бита означает, что функция автоматического обнуления была отключена. В этом случае при возникновении ошибки в назначенном ведомом устройстве модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP продолжает обмен данными (Data_Exchange) с остальными ведомыми устройствами.
06	Резерв	---	---	Данный бит будет сброшен модулем в состояние ВЫКЛ.
07	В модуле имеется корректная конфигурация	ВКЛ	Модуль	Состояние ВКЛ данного бита означает, что в модуле имеется корректная (работоспособная) конфигурация. Если модуль содержит корректную конфигурацию, он может назначить параметры всем принадлежащим ему ведомым устройствам и перейти в режим обмена данными (Data_Exchange).
		ВЫКЛ	Модуль	Состояние ВЫКЛ данного бита означает, что в модуле отсутствует корректная конфигурация, либо в данный момент производится загрузка новой конфигурации.
08 ... 15	Резерв	---	---	Данные биты будут переведены в состояние ВЫКЛ модулем.

4-2-5 Слово состояния ведущего устройства 2 (слово n+6)

В слове состояния ведущего устройства 2 содержится информация обо всех ошибках функционирования модуля ведущего устройства. Информация о состояниях собрана в слове состояния ведущего устройства 1.

Слово состояния ведущего устройства 2 (Слово n+6) содержит следующую информацию:



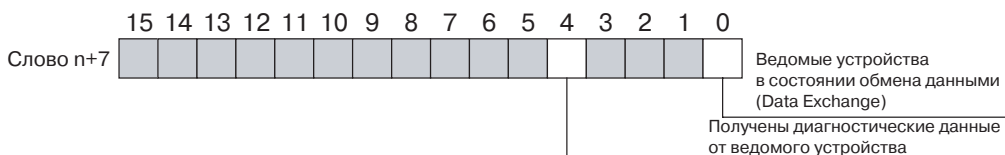
Слово n+6 [n = CIO 1500 + (25 x номер модуля)]

Бит	Наименование	Состояние	Кто управляет	Действия модуля
00	Ошибка "Нарушение работы шины"	ВКЛ	Модуль	Флаг ошибки "Нарушение работы шины" включается в том случае, когда на модуль поступают поврежденные сообщения. Такие ошибки могут возникать в случае, если в сети отсутствуют согласующие резисторы или используется ненадлежащий кабель, длина которого слишком велика для выбранной скорости передачи.
		ВЫКЛ	Модуль	Состояние ВЫКЛ означает, что ошибок нарушения работы шины не произошло.
01	Ошибка протокола PROFIBUS	ВКЛ	Модуль	Флаг "Ошибка протокола PROFIBUS" включается в том случае, если происходит ошибка при работе с протоколом, например, не удается получить в ответ переданный кадр маркера. Примечание В случае возникновения данной ошибки модуль автоматически переключится в режим OFF-LINE.
		ВЫКЛ	Модуль	Состояние ВЫКЛ означает, что ошибок протокола PROFIBUS не произошло.
02	Ошибка дублирования адреса ведущего устройства	ВКЛ	Модуль	Флаг "Ошибка дублирования адреса ведущего устройства" включается в том случае, если на шине присутствует другое ведущее устройство с тем же адресом, что и у CS1/CJ1W-PRM21. Примечание В случае возникновения данной ошибки модуль автоматически переключится в режим OFF-LINE.
		ВЫКЛ	Модуль	Состояние ВЫКЛ означает, что ошибок дублирования адресов ведущих устройств не произошло.
03	Аппаратная ошибка	ВКЛ	Модуль	Флаг "Аппаратная ошибка" включается в том случае, если возникает ошибка в шине, например, длина сообщения превышает 256 байтов, или передаются неполные сообщения, или нарушаются временные параметры шины, либо обнаружены устройства с адресами за пределами HSA. Примечание В случае возникновения данной ошибки модуль автоматически переключится в режим OFF-LINE.
		ВЫКЛ	Модуль	Состояние ВЫКЛ означает, что аппаратных ошибок не произошло.
04	Резерв	---	---	Данные биты будут переведены в состояние ВЫКЛ модулем.
... 11				

Бит	Наименование	Состояние	Кто управляет	Действия модуля
12	Ошибка команды переключения режима	ВКЛ	Модуль	<p>Данный бит переводится в состояние ВКЛ, если</p> <ul style="list-style-type: none"> устанавливается одновременно несколько битов (переключателей) команд смены режима (биты 00..03 в слове n), либо бит (переключатель) команды смены режима устанавливается в момент выполнения предшествующей команды, либо после поступления команды переключения режима модуль обнаружил, что в нем (пока еще) отсутствует корректная конфигурация, либо обнаружил внутреннюю ошибку, что не позволяет ему перейти в требуемый режим (например, наличие недопустимого значения параметра не позволяет перейти в режим OPERATE). <p>После включения данный бит остается в состоянии ВКЛ до тех пор, пока на модуль не поступает допустимая команда. Недопустимая команда переключения режима игнорируется.</p>
		ВЫКЛ	Модуль	Если битовые флаги были обнулены, модуль сбросит данный бит в состояние ВЫКЛ.
13	Ошибка параметра	ВКЛ	Модуль	Флаг "Ошибка параметра" переходит в состояние ВКЛ в случае, если при конфигурировании интерфейса PROFIBUS обнаруживается ошибка в наборе параметров, которые используются для конфигурирования.
		ВЫКЛ	Модуль	Если битовые флаги были обнулены, модуль сбросит данный бит в состояние ВЫКЛ.
14 ... 15	Резерв	---	---	Данные биты будут переведены в состояние ВЫКЛ модулем.

4-2-6 Слово состояния ведомых устройств (слово n+7)

В слове состояний ведомых устройств содержится вся информация о ведомых устройствах, назначенных модулю ведущего устройства. В нем обобщается информация о ведомых устройствах, содержащаяся во флагах активности обмена данными с ведомыми устройствами (смотрите 4-2-8 *Флаги участия ведомых устройств в обмене данными (слово n+9 ... слово n+16)*) и во флагах поступления новых диагностических данных от ведомых устройств (смотрите 4-2-9 *Флаги новой диагностической информации ведомых устройств (слово n+17 ... слово n+24)*).



Слово n+7 [n = CIO 1500 + (25 x номер модуля)]

Бит	Наименование	Состояние	Кто управляет	Действия модуля
00	Все ведомые устройства находятся в режиме обмена данными (Data_Exchange)	ВКЛ	Модуль	Все ведомые устройства, назначенные модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP, активизированы и обмениваются данными (статус Data_Exchange) с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP. Все ведомые устройства, находящиеся в режиме обмена данными, указываются в словах CIO n+9 ... n+16, смотрите 4-2-8 <i>Флаги участия ведомых устройств в обмене данными (слово n+9 ... слово n+16)</i> .
		ВЫКЛ	Модуль	Состояние ВЫКЛ данного бита означает, что, как минимум, одно ведомое устройство не обменивается данными с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP.
01 ... 03	Резерв	---	---	Данные биты зарезервированы для дальнейшего использования и всегда удерживаются в состоянии ВЫКЛ модулем.

Бит	Наименование	Состояние	Кто управляет	Действия модуля
04	От ведомого устройства приняты новые диагностические данные	ВКЛ	Модуль	Как минимум, одно из ведомых устройств, назначенных модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP, уведомляет о наличии новых диагностических данных. Ведомые устройства, сообщающие о наличии таких данных, указываются в словах CIO n+17 ... n+19 (смотрите 4-2-9 <i>Флаги новой диагностической информации ведомых устройств (слово n+17 ... слово n+24)</i>).
		ВЫКЛ	Модуль	Состояние ВЫКЛ данного бита означает, что ни от одного ведомого устройства не поступили новые диагностические сообщения с момента последнего обнуления данных флагов.
05 ... 15	Резерв	---	---	Данные биты зарезервированы для дальнейшего использования и всегда удерживаются в состоянии ВЫКЛ модулем.

4-2-7 Фактическая длительность цикла шины (слово n+8)

Слово фактической длительности цикла шины содержит в формате BCD (дискретность 0.1 мс) значение длительности текущего цикла шины. Максимальное значение, соответственно, составляет 999.9 мс. Для всех значений свыше 999.9 мс устанавливается значение 9999.

4-2-8 Флаги участия ведомых устройств в обмене данными (слово n+9 ... слово n+16)

Флаги участия ведомых устройств в обмене данными указывают для каждого ведомого устройства, участвует ли оно в обмене данными (статус Data_Exchange) с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP. Флаги составляют блок из восьми слов CIO, при этом каждый бит блока соответствует определенному адресу устройства.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Слово n+9	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Ведомая станция 00 ~ 15
Слово n+10	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	Ведомая станция 16 ~ 31
Слово n+11	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	Ведомая станция 32 ~ 47
Слово n+12	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	Ведомая станция 48 ~ 63
Слово n+13	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	Ведомая станция 64 ~ 79
Слово n+14	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	Ведомая станция 80 ~ 95
Слово n+15	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96	Ведомая станция 96 ~ 111
Слово n+16			125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112	Ведомая станция 112 ~ 125

Статус "Data_Exchange" означает, что ведомое устройство обменивается данными ввода/вывода с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP, которому оно назначено.

Если модуль ведущего устройства находится в режиме CLEAR, он считывает входные данные ведомых устройств, но поддерживает в нулевом или пустом состоянии его выходы.

Если модуль ведущего устройства находится в режиме OPERATE, он считывает входные данных ведомых устройств и передает им все выходные данные, поступающие от модуля CPU ПЛК

Слова n+9 ... n+16 [n = CIO 1500 + (25 x номер модуля)]

Бит	Наименование	Состояние	Кто управляет	Действия модуля
–	Флаги участия ведомых устройств в обмене данными (Флаги статуса Data_Exchange)	ВКЛ	Модуль	Если бит соответствующего адреса ведомого устройства включен, это означает, что данное ведомое устройство <ul style="list-style-type: none"> • назначено модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP и • обменивается с ним данными ввода/вывода. В этом случае модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP должен находиться либо в режиме CLEAR, либо в режиме OPERATE.
		ВЫКЛ	Модуль	Если бит соответствующего адреса ведомого устройства сброшен, это означает, что данное ведомое устройство не обменивается данными с этим модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP по одной из следующих причин: <ul style="list-style-type: none"> • ведомое устройство не принадлежит данному модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP, или • ведомое устройство принадлежит данному модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP, однако оно принудительно выведено из режима обмена данными (Data_Exchange) из-за ошибки связи, или • ведомое устройство принадлежит данному модулю ведущего устройства, но не отвечает на запросы, или • ведомое устройство принадлежит модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP, но временно деактивизировано, или • модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP не находится в режиме CLEAR или OPERATE.

4-2-9 Флаги новой диагностической информации ведомых устройств (слово n+17 ... слово n+24)

Флаги новой диагностической информации ведомых устройств уведомляют о поступлении на модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP нового диагностического сообщения от каждого ведомого устройства с момента последнего чтения или обнуления флага программируемым контроллером серии CS/CJ. Флаги составляют блок из восьми слов CIO, при этом каждый бит блока соответствует определенному адресу устройства.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Слово n+17	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Ведомая станция 00 ~ 15
Слово n+18	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	Ведомая станция 16 ~ 31
Слово n+19	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	Ведомая станция 32 ~ 47
Слово n+20	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	Ведомая станция 48 ~ 63
Слово n+21	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	Ведомая станция 64 ~ 79
Слово n+22	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	Ведомая станция 80 ~ 95
Слово n+23	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96	Ведомая станция 96 ~ 111
Слово n+24			125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112	Ведомая станция 112 ~ 125

Слова n+17 ... n+24 [n = CIO 1500 + (25 x номер модуля)]

Бит	Наименование	Состояние	Кто управляет	Действия модуля
-	Флаги новой диагностической информации ведомых устройств	ВКЛ	Модуль	Если бит соответствующего адреса ведомого устройства включен, это означает, что данное ведомое устройство <ul style="list-style-type: none"> назначено модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP и отправило ему новое диагностическое сообщение. В этом случае модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP должен находиться в режиме CLEAR или в режиме OPERATE.
		ВЫКЛ	Модуль	Если бит соответствующего адреса ведомого устройства сброшен, это означает, что <ul style="list-style-type: none"> с момента последнего чтения или обнуления флагов ведомое устройство не передавало новое диагностическое сообщение модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP, или ведомое устройство не принадлежит данному модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP, или модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP не находится в режиме CLEAR или OPERATE. <p>Примечание В том случае, когда ни одно из назначенных ведомых устройств не отвечает на запросы и, следовательно, не передает диагностические сообщения, модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP сам отправляет диагностическое сообщение модулю CPU ПЛК, содержащее, как минимум, 6 первых обязательных байтов. Данное диагностическое сообщение, таким образом, будет являться признаком того, что ведомое устройство не отвечает на запросы.</p>

РАЗДЕЛ 5

Команды и ответы протокола FINS

В данном разделе описаны принципы обмена сообщениями FINS, а также команды, поддерживаемые модулями ведущего устройства PROFIBUS-DP.

5-1	Команды и ответы протокола FINS	108
5-1-1	Протокол обмена сообщениями FINS	108
5-1-2	Список кодов команд	108
5-1-3	Список кодов ответов	108
5-1-4	Передача команд FINS с помощью CMND	109
5-2	Справочная информация о командах и ответах	110
5-2-1	MEMORY AREA READ (0101)	110
5-2-2	RUN (0401)	111
5-2-3	STOP (0402)	112
5-2-4	CONTROLLER DATA READ (0501)	113
5-2-5	ERROR LOG READ (2102)	113
5-2-6	ERROR LOG CLEAR (0203)	115

5-1 Команды и ответы протокола FINS

5-1-1 Протокол обмена сообщениями FINS

FINS

Команды FINS (FINS = Интеллектуальная сетевая служба завода) - это команды протокола обмена сообщениями, разработанного компанией OMRON для обмена информацией между устройствами управления в системах промышленной автоматизации. Эти команды не зависят от какого-либо определенного маршрута прохождения данных и их можно использовать для чтения и записи данных из/в память ПЛК или память модуля, для ациклического обмена (передачи или приема) сообщениями по сети либо для управления различными операциями.

Отправителями и получателями команд FINS могут быть модули CPU, специальные модули ввода/вывода или компьютерные станции. Какие именно команды могут быть переданы, зависит от получателя команды.

Если источником команд является модуль CPU ПЛК (например, отправка команды из программы пользователя), для передачи команд FINS используется команда CMND(490). Более подробно команды FINS описаны в *Справочном руководстве по коммуникационным командам (W342)*.

Коды команд

Код команды имеет формат 2-байтового шестнадцатеричного числа. Команды FINS всегда начинаются с 2-байтового кода команды, за которым следуют любые необходимые параметры.

Коды ответов

Ответ представляет собой 2-байтовый шестнадцатеричный код, который несет в себе информацию о результатах выполнения команды. В первом байте ответа передается главный код команды (MRES), который содержит основные результаты исполнения команды, а во втором байте передается дополнительный код ответа (SRES), содержащий более развернутую информацию о результатах.

5-1-2 Список кодов команд

В следующей таблице перечислены коды команд, поддерживаемые модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP. Эти команды могут передаваться модулю из программы ПЛК.

Код команды		Наименование	Стр.
MRC	SRC		
01	01	MEMORY AREA READ	110
04	01	RUN	111
	02	STOP	112
05	01	CONTROLLER DATA READ	113
21	02	ERROR LOG READ	113
	03	ERROR LOG CLEAR	115

5-1-3 Список кодов ответов

Ответ представляет собой 2-байтовый код, который несет в себе информацию о результатах исполнения команды. Эти 2 байта располагаются в ответе после кода команды.

Первый байт кода команды, MRES (главный код ответа), содержит основные результаты исполнения команды. Второй байт, SRES (дополнительный код ответа), содержит более развернутую информацию о результатах.

Код команды	Код ответа
□□□□	□□□□

MRC SRC MRES SRES

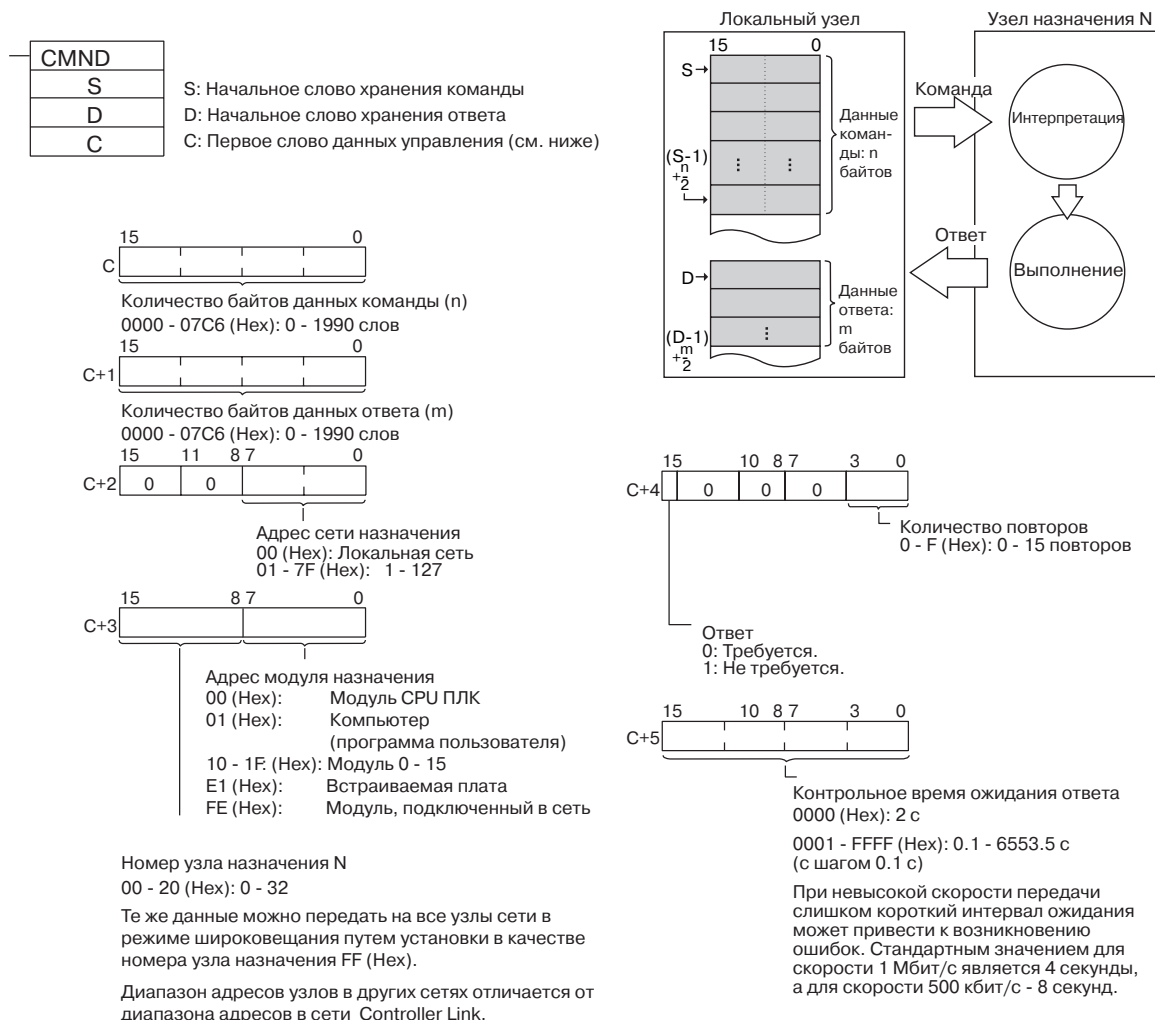
MRC: Главный код запроса
 SRC: Дополнительный код запроса
 MRES: Главный код ответа
 SRES: Дополнительный код ответа

Коды MRES и результаты, соответствующие этим кодам, приведены в следующей таблице. Подробное описание кодов ответов (включая SRES) смотрите в *Справочном руководстве по коммуникационным командам (W342)*.

MRES	Результаты исполнения
00	Нормальное завершение (без ошибок)
01	Ошибка модуля ведущего устройства
02	Ошибка ведомого устройства
04	Служба не поддерживается
10	Ошибка формата команды
11	Ошибка параметра
20	Чтение невозможно
22	Ошибка состояния (статуса)

5-1-4 Передача команд FINS с помощью CMND

В программе пользователя, выполняемой в ПЛК серии CS/CJ, может быть применена команда CMND. По команде CMND осуществляется передача "n" байтов командных данных, начиная со слова S (первое из передаваемых слов, хранящих командные данные на локальном узле), конечному узлу N. В ответ в слова локального узла, начиная со слова D (первое из слов приема для хранения данных ответа), передается пакет данных, состоящий из "m" байтов ответных данных.



Примечание Протоколом передачи сообщений не гарантируется надежная доставка сообщения узлу назначения. Всегда существует вероятность того, что сообщение будет повреждено или утрачено из-за воздействия помех или по другим причинам. Чтобы избежать таких ситуаций при использовании протокола обмена сообщениями, на узле, который осуществляет передачу команд, рекомендуется предусматривать процедуру повторной передачи. В случае применения команды CMND(490) повторная отправка сообщения выполняется автоматически. Для этого необходимо указать количество повторов, превышающее 0.

5-2 Справочная информация о командах и ответах

В данном разделе описаны команды FINS, которые могут передаваться модулям ведущего устройства PROFIBUS-DP, а также ответы, возвращаемые на каждую команду.

Для каждой команды в графической форме (см. рисунок ниже) приводится сама команда, ответ на нее и, если используются, блоки хранения результатов. Данные, имеющие фиксированные значения, приводятся внутри блоков (диаграмм). Изменяющиеся данные поясняются после описания блоков. Каждая ячейка представляет собой один байт; две ячейки - одно слово. На следующем рисунке, например, показано 2 байта, т.е., 1 слово.



Два байта

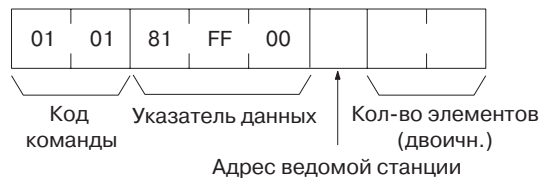
Коды ответов, применяемые для каждой команды, описываются следом за описанием команды.

5-2-1 MEMORY AREA READ (0101)

Команда MEMORY AREA READ используется для чтения последнего сообщения с диагностическими данными, полученного модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP от указанного ведомого устройства. Кадр команды должен состоять из трех байтов указателя типа данных, определяющего требуемую информацию, и из одного байта, указывающего адрес ведомого устройства.

В ответ должно быть прочитано не менее 244 элементов данных (т.е., максимальный объем данных диагностического сообщения PROFIBUS-DP).

Формат команды



Формат ответа



Параметры**Код описания данных (команда)**

Определяет данные, которые должны быть получены от модуля. Всегда устанавливайте равным 81 FF 00 (Hex).

Адрес ведомого устройства (команда)

Определяет адрес сети ведомого устройства. Установите равным 00 ~ 7D (Hex).

Количество элементов данных, которое должно быть прочитано (команда)

Определяет количество байтов, которое должно быть прочитано. Установите равным 1 ~ F4 (Hex).

Коды ответов

В ответ на команду RUN модуль может вернуть следующие коды завершения:

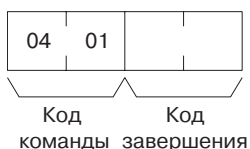
Код ответа	Описание
0000	Ошибок нет.
0203	Ведомое устройство не назначено ведущему устройству PROFIBUS-DP.
0402	Служба не поддерживается модулем данной модели/ версии.
1001	Слишком длинная команда.
1002	Слишком короткая команда.
110C	<ul style="list-style-type: none"> Недопустимый код начального адреса (использован неопределенный код). Недопустимый адрес адресуемого ведомого устройства (превышает 125).
2208	Модуль находится в недопустимом режиме (например, в режиме OFF-LINE или STOP).

5-2-2 RUN (0401)

Иницирует изменение состояния в модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP. Данная команда активизирует ведомое устройство, ранее назначенное модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP. Указанное ведомое устройство будет добавлено в список активных устройств, содержащийся в модуле, после чего модуль задаст ему параметры.

Все сконфигурированные ведомые устройства по умолчанию активны, однако они могут быть временно деактивизированы, т.е., исключены из списка активных устройств (см. 5-2-3 STOP (0402)).

Адресуемое ведомое устройство определяется в команде кодом устройства. Формат команды

**Формат ответа****Параметры****Код устройства (команда)**

Определяет активизируемое ведомое устройство следующим образом:

Старший байт: Всегда содержит значение 81(Hex).

Младший байт: 00 ~ 7D (Hex): Определяет адрес сети ведомого устройства.

Режим (команда)

Всегда устанавливайте значение 01 (Hex).

Коды ответов

В ответ на команду RUN модуль может вернуть следующие коды завершения:

Код ответа	Описание
0000	Ошибок нет.
0203	Ведомое устройство не назначено ведущему устройству PROFIBUS-DP.
0402	Служба не поддерживается модулем данной модели/ версии.
1001	Слишком длинная команда.
1002	Слишком короткая команда.
110C	<ul style="list-style-type: none"> Установленный код режима не поддерживается (код превышает 01). Недопустимый код устройства (старший байт не равен 81) Недопустимый адрес адресуемого ведомого устройства (превышает 125).

5-2-3 STOP (0402)

Данная команда инициирует изменение состояния в модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP. Данная команда деактивирует ведомое устройство, принадлежащее модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP. Указанное ведомое устройство будет временно исключено из списка активных устройств, содержащегося в модуле. Модуль разблокирует ведомое устройство и прекратит с ним обмен данными.

Примечание

Все сконфигурированные ведомые устройства по умолчанию активны. Деактивизированное ведомое устройство можно активизировать с помощью команды RUN (см. 5-2-2 RUN (0401)).

Адресуемое ведомое устройство определяется в команде кодом устройства.

Формат команды**Формат ответа****Параметры****Код устройства (команда)**

Определяет деактивизируемое ведомое устройство следующим образом:

Старший байт: Всегда содержит значение 81(Hex).

Младший байт: 00 ~ 7D (Hex): Определяет адрес сети ведомого устройства.

Коды ответов

В ответ на команду STOP модуль может вернуть следующие коды завершения:

Код ответа	Описание
0000	Ошибок нет.
0203	Ведомое устройство не назначено ведущему устройству PROFIBUS-DP.
0402	Служба не поддерживается модулем данной модели/ версии.
1001	Слишком длинная команда.

1002	Слишком короткая команда.
110C	<ul style="list-style-type: none"> Недопустимый код устройства (старший байт не равен 81) Недопустимый адрес адресуемого ведомого устройства (превышает 125).

5-2-4 CONTROLLER DATA READ (0501)

Данная команда считывает из модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP информацию о наименовании модели и номере версии модуля.

Блок команды

05	01
----	----

Код
команды

Блок ответа

05	01		20 байт	20 байт
----	----	--	---------	---------

Код Код Модель Версия
команды ответа

Параметры

Модель, версия (ответ)

Номер модели и номер версии модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP возвращаются в ответном блоке в виде двух 20-байтовых последовательностей ASCII символов (по 20 символов в каждой). Байты, которые остались неиспользованными, содержат код "пробела" (ASCII 20 Hex).

Пример: Номер модели: CS1W-PRM21, CJ1W-PRM21
Версия: V1.00

Коды ответов

Код ответа	Описание
0000	Ошибки отсутствуют
1001	Слишком длинная команда

5-2-5 ERROR LOG READ (2102)

Данная команда считывает указанное количество записей об ошибках из протокола ошибок.

Блок команды

21	02		
----	----	--	--

Код Номер Количество
команды начальной записей
записи

Блок ответа

21	02					10 байт	10 байт каждая
----	----	--	--	--	--	---------	----------------

Код Код Максимальное Количество Количество Записи
команды ответа хранящихся хранящихся записей протокола
записей записей ошибок

Параметры

Номер первой записи (команда)

Первая запись, которую следует прочитать. Номер первой записи можно указать в диапазоне от 0000 до 0050 (0 ... 80 десятичн.), где 0000 соответствует наиболее старой записи в протоколе ошибок с момента последнего выполнения команды ERROR LOG READ.

**Количество записей
(Команда, Ответ)**

Количество записей, которое следует прочитать, указывается в команде в диапазоне от 0001 до 0050 (1...80 десятичн.). В ответе возвращается фактическое количество прочитанных записей.

Максимальное количество хранящихся записей (Ответ)

Максимальное число записей, которое можно сохранить в протоколе ошибок. В протоколе ошибок модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP может быть зарегистрировано максимум 50 ошибок (80 десятичн.).

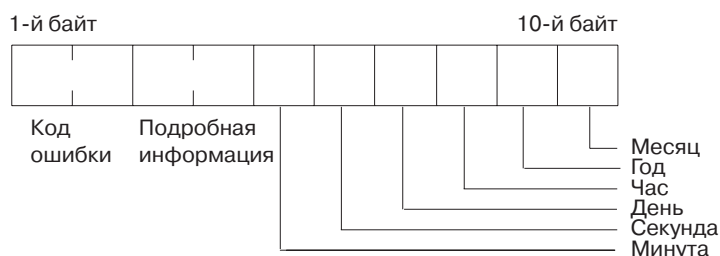
Количество хранящихся записей (Ответ)

Количество записей, которое хранится в момент выполнения команды.

Данные протокола ошибок (Ответ)

Возвращается указанное количество следующих друг за другом записей протокола ошибок, начиная с записи с указанным номером.

Суммарное количество байтов в протоколе ошибок можно рассчитать следующим образом: количество записей x 10 байт/запись. Таким образом, каждая запись протокола ошибок занимает 10 байтов и имеет следующую структуру:

**Код ошибки, Подробная информация**

Подробные сведения о зарегистрированной ошибке. Подробное описание смотрите РАЗДЕЛ 7 Устранение ошибок и техническое обслуживание.

Минута, секунда, день, час, год, месяц

Указывается время регистрации ошибки в протоколе ошибок.

Замечания

Общее количество возвращаемых записей - это либо количество, указанное в команде, либо количество имеющихся новых записей в протоколе ошибок, если последнее меньше.

Если производится чтение нескольких записей, записи возвращаются по порядку, начиная с наиболее старой записи, то есть, первой в сообщении ответа передается самая старая запись.

Коды ответов

Код ответа	Описание
0000	Ошибок нет.
1001	Слишком длинная команда.
1002	Слишком короткая команда.
1103	Номер первой записи выходит за допустимый диапазон.
110С	Количество прочитанных записей равно 0

5-2-6 ERROR LOG CLEAR (0203)

Данная команда обнуляет записи протокола ошибок модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP.

Блок команды

21	03
----	----

Код
команды

Блок ответа

21	03		
----	----	--	--

Код Код ответа
команды

Коды ответов

Код ответа	Описание
0000	Ошибки отсутствуют
250F	Ошибка записи в память. При обнулении протокола ошибок возникла ошибка.
260B	Не удается обнулить протокол ошибок. Причина ошибки по-прежнему не устранена.

РАЗДЕЛ 6

Работа с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP

В данном разделе описана эксплуатация модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP в сети. В разделе рассмотрено конфигурирование сети, конфигурирование всех подключаемых устройств и запуск сети. В разделе также приведены сведения о характеристиках обмена данными ввода/вывода, а также информация о способах контроля сети с использованием модуля и CX-Profibus.

6-1	Введение	118
6-2	Конфигурирование сети	118
6-2-1	Добавление устройств в сеть	120
6-2-2	Изменение адресов устройств	122
6-3	Конфигурирование ведомых устройств	123
6-3-1	Определение конфигурации входов/выходов	123
6-3-2	Настройка параметров	126
6-3-3	Включение в группу	127
6-4	Конфигурирование ведущего устройства	127
6-4-1	Настройка параметров ведущего устройства	128
6-4-2	Настройка параметров шины	130
6-4-3	Назначение областей памяти ПЛК для данных ввода/вывода	131
6-4-4	Конфигурирование CX-Server	132
6-4-5	Загрузка конфигурации	134
6-5	Параметры обмена данными ввода/вывода	135
6-5-1	Конфигурирование данных ввода/вывода	135
6-5-2	Распределение данных ввода/вывода	135
6-5-3	Поддерживаемые типы данных	142
6-5-4	Обмен данными ввода/вывода по сети PROFIBUS	143
6-5-5	Длительность цикла ПЛК	145
6-5-6	Время реакции входов/выходов	145
6-5-7	Время запуска системы	148
6-6	Операции в сети	149
6-6-1	Доступ пользователя в сеть	149
6-6-2	Изменение режима работы модуля ведущего устройства PROFIBUS	150
6-6-3	Передача команд общего управления (Global-Control)	152
6-6-4	Применение функции Auto-CLEAR	156
6-7	Мониторинг сети	157
6-7-1	Мониторинг модуля ведущего устройства и сети	157
6-7-2	Мониторинг состояний ведомых устройств	161
6-7-3	Использование протокола ошибок	162

6-1 Введение

В данном разделе рассмотрены аспекты, связанные с использованием модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP и программного обеспечения конфигурирования. Раздел построен таким образом, чтобы охватить всю последовательность выполняемых операций по конфигурированию сети, загрузке конфигурации и эксплуатации сети PROFIBUS.

Примечание Если во время работы в сети CX-Profibus отображаются сообщения об ошибках, смотрите подробную информацию об ошибках в *Приложение D Сообщения об ошибках и предупреждения Конфигуратора*.

Пример Пояснения сопровождаются примерами, которые помечаются словом "Пример".

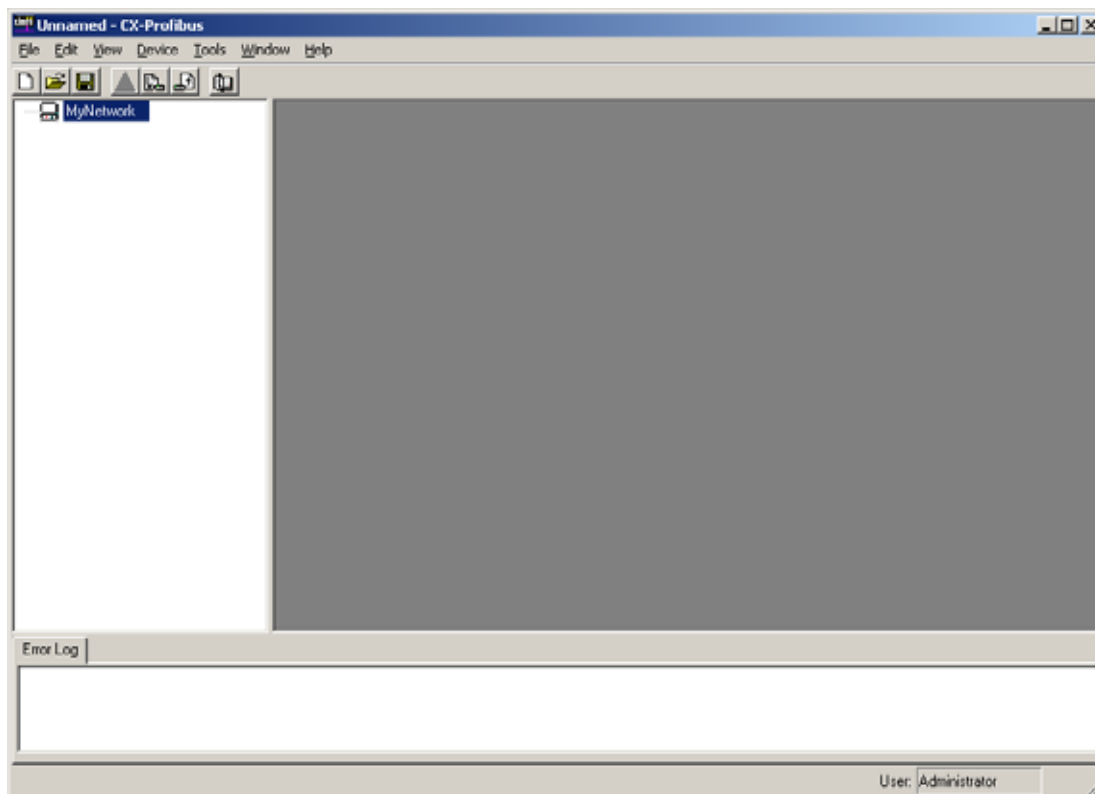
6-2 Конфигурирование сети

Запуск CX-Profibus Конфигурирование сети включает в себя создание конфигурации в CX-Profibus и загрузку конфигурации в модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP. Чтобы запустить программу CX-Profibus, выберите **Program, OMRON, CX-Profibus** в меню Start (Пуск), если программа располагается в папке, предназначенной для нее по умолчанию.


Отобразится окно Login (Регистрация). Зарегистрируйтесь как **Administrator (Администратор)** или **Planning Engineer (Инженер-проектировщик)**.

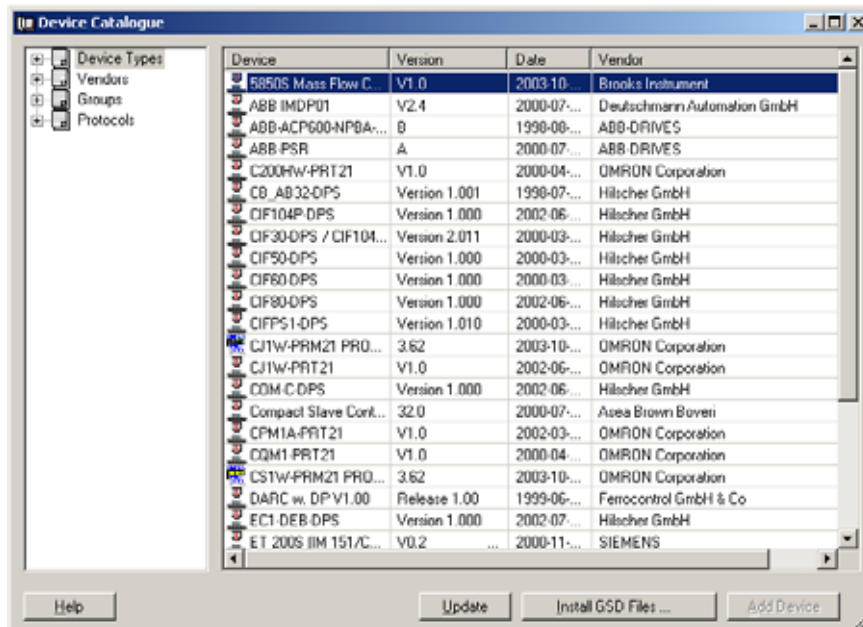
Примечание По умолчанию для всех уровней используется пароль "**password**".

После этого будет запущена программа CX-Profibus и отображено ее главное окно, приведенное ниже.



Прежде чем приступить к конфигурированию сети в CX-Profibus, необходимо выполнить следующие подготовительные действия.

- 1,2,3... 1. Откройте Каталог устройств: Либо выберите команду меню **View - Device Catalogue (Вид - Каталог Устройств)**, либо нажмите кнопку  на панели инструментов. Открытый Каталог устройств показан ниже.



2. Проверьте список имеющихся компонентов DTM и убедитесь в том, что список содержит компоненты DTM для всех устройств (как для ведущих, так и для ведомых устройств), которые должны быть добавлены в сеть.
3. Если один или несколько компонентов DTM отсутствуют, вначале необходимо установить эти DTM и обновить Каталог устройств.

Примечание

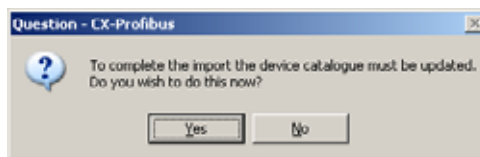
1. Компоненты DTM, не использующие файл GSD, как правило, предлагаются со своей собственной программой настройки. Установка этих DTM должна выполняться вне CX-Profibus, например, из **Проводника (Windows Explorer)**.
2. Если компоненты DTM устанавливаются вне программы CX-Profibus, перед конфигурированием сети следует обязательно произвести обновление Каталога устройств. Без этого обновления новые компоненты DTM не будут отображены в списке устройств. Чтобы обновить Каталог устройств, нажмите кнопку **Update (Обновить)** в главном окне Каталога устройств.
3. Обновление Каталога устройств также должно выполняться в том случае, если обновляются уже имеющиеся компоненты DTM. Если обновление не производится, в списке по-прежнему будут содержаться предшествующие версии компонентов. Невыполненное обновление Каталога устройств в данном случае также может привести к возникновению непредусмотренного режима при добавлении этих компонентов DTM в сеть.

Установка новых файлов GSD

Компоненты DTM, использующие файл GSD, нужно устанавливать непосредственно из главного окна Каталога устройств. Для этого необходимо выполнить следующие действия.

- 1,2,3... 1. Нажмите кнопку **Install GSD File... (Установить файл GSD...)** внизу главного окна Каталога устройств (см.рисунок выше). Будет отображено стандартное окно **Windows File - Open (Файл - Открыть)**.
2. В окне **File - Open (Файл - Открыть)** откройте папку, содержащую файл GSD, выберите один (или несколько) файлов GSD и нажмите кнопку **Open (Открыть)** в окне обзора. Файлы (файл) GSD будут скопированы в папку программы CX-Profibus.

3. Когда копирование будет завершено, отобразится окно с запросом на подтверждение обновления Каталога устройств (см. рисунок ниже). Если требуется установить дополнительные файлы GSD, нажмите кнопку **No (Нет)** и продолжите установку файлов GSD. В противном случае нажмите кнопку **Yes (Да)**.



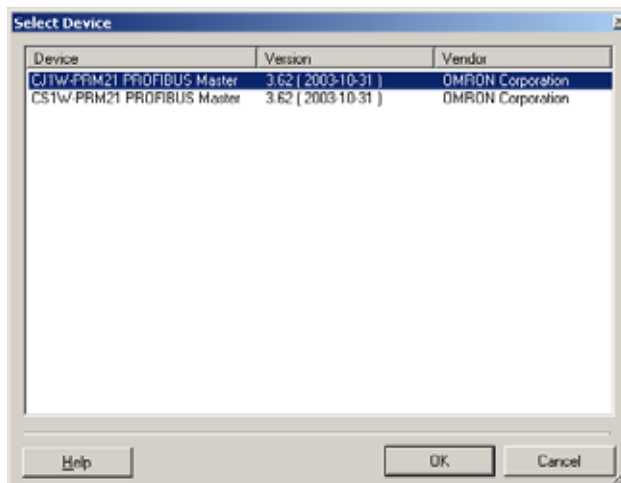
Примечание Обновление Каталога устройств может занять несколько минут, в зависимости от количества установленных файлов GSD.

6-2-1 Добавление устройств в сеть


Обновленный Каталог устройств можно использовать для конфигурирования сети. Конфигурирование сети в CX-Profibus начинается с добавления компонентов DTM отдельных устройств в древообразную структуру сети в окне Network View. Сначала в главную ветвь сети проекта должен быть добавлен DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21. Для добавления DTM можно использовать одну из трех процедур, описанных ниже.

Использование всплывающего меню



- 1,2,3... 1. Выберите верхнюю часть сети, в которую должен быть добавлен DTM, т.е., выберите **MyNetwork** в окне Network View (Сеть).
2. Щелчком правой кнопки мыши вызовите всплывающее (контекстное) меню.
3. В меню выберите команду **Add Device (Добавить устройство)**.
4. Отобразится упрощенное представление Каталога устройств. В списке содержатся только те устройства, которые могут быть вставлены в выбранный участок сети (см. рисунок ниже, на котором перечислены только ведущие устройства).
5. В отобразившемся списке выберите DTM добавляемого устройства, после чего щелкните по кнопке **OK**. DTM устройства будет добавлен в сеть.




Использование метода Drag & Drop

- 1,2,3...
1. Откройте Каталог устройств: для этого либо выберите команду меню **View - Device Catalogue (Вид - Каталог устройств)**, либо нажмите кнопку  на панели инструментов.
 2. Выберите в Каталоге устройств требуемый компонент DTM устройства.
 3. Удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетяните объект в требуемую позицию сети, то есть, **MyNetwork** в окне Network View (Сеть).
 4. Отпустите кнопку мыши. DTM устройства будет добавлен в выбранную позицию.

Примечание Компоненты DTM ведущих устройств могут быть добавлены только в главную ветвь сети. Компоненты DTM ведомых устройств могут быть добавлены только в ветви компонентов DTM ведущих устройств. Вид указателя мыши позволяет определить, может ли быть добавлен компонент DTM в текущую ветвь:

 означает, что добавление невозможно,  означает, что добавление возможно.

Использование кнопки Add Device (Добавить устройство)

- 1,2,3...
1. Выберите верхнюю часть сети, в которую должен быть добавлен DTM, т.е., выберите **MyNetwork** в окне Network View (Сеть).
 2. Откройте Каталог устройств: для этого либо выберите команду меню **View - Device Catalogue (Вид - Каталог устройств)**, либо нажмите кнопку  на панели инструментов.
 3. Выберите устройство, которое должно быть добавлено в сеть.
 4. Нажмите кнопку **Add Device (Добавить устройство)** внизу окна Каталога устройств. DTM устройства будет добавлен в сеть.

Примечание Если в Каталоге устройств выбран компонент DTM, который не может быть добавлен в текущую позицию сети, кнопка **Add Device (Добавить устройство)** будет недоступна (будет отображаться серым цветом).

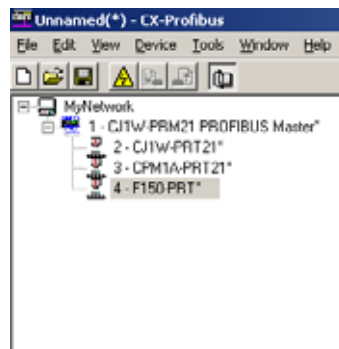
Примечание При добавлении компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 в сеть ему автоматически назначается сетевой адрес PROFIBUS 1. Этот адрес можно изменить, открыв DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21.

Добавив DTM ведущего устройства в сеть в окне Network View, повторите одну из описанных выше процедур, чтобы добавить в ветвь DTM ведущего устройства компоненты DTM ведомых устройств. Высшим уровнем при добавлении DTM ведомых устройств с использованием описанных выше процедур является DTM ведущего устройства.

Примечание Компонентам DTM ведомых устройств, добавляемым в ветвь DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21, автоматически присваиваются сетевые адреса PROFIBUS в порядке возрастания, то есть, первому ведомому устройству назначается адрес 2, второму - адрес 3 и т.д. Адреса можно изменить с помощью пользовательского интерфейса DTM ведомого устройства.

Пример

На следующем рисунке показан пример сети, состоящей из ведущего устройства PROFIBUS-DP CJ1W-PRM21 и трех ведомых устройств производства OMRON.



Всем DTM ведомых устройств автоматически присвоены сетевые адреса, значения которых отображаются слева от имен устройств.

6-2-2 Изменение адресов устройств

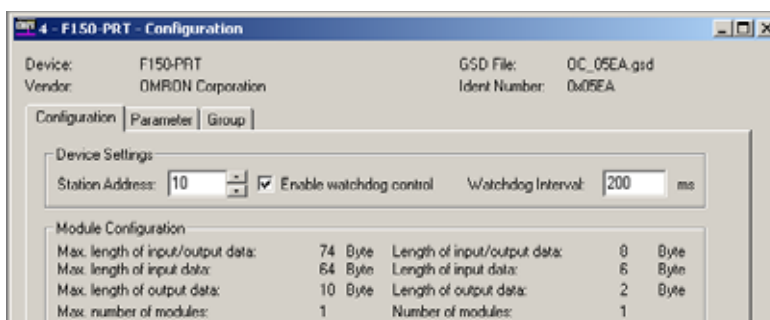
Связь между модулем ведущего устройства и назначенными ему ведомыми устройствами возможна лишь в случае совпадения фактических сетевых адресов ведомых устройств со значениями, установленными в конфигурации. Как правило, сетевой адрес на сетевых устройствах устанавливается с помощью Dip-переключателей или поворотных переключателей, но выбранные значения могут отличаться от адресов, которые были автоматически назначены компонентам DTM ведомых устройств.

Пример

Предположим, что в системе технического зрения F150-PRT, которой, как следует из предшествующего примера, автоматически был назначен адрес 4, на самом деле выбран сетевой адрес 10. Чтобы изменить сетевой адрес системы F150-PRT (или любого другого ведомого устройства), выполните описанную ниже последовательность действий.

1,2,3...

1. Откройте пользовательский интерфейс конфигурирования ведомого устройства, выбрав его в окне Network View и дважды щелкнув по нему левой кнопкой мыши.
2. Выберите поле Station Address (Адрес станции), расположенное в верхней части закладки Configuration (Конфигурация) (см. рисунок ниже) и введите в нем значение 10.
3. Нажмите кнопку **OK** или **Apply (Применить)** внизу окна. Нажатие кнопки **OK** приведет к закрытию пользовательского интерфейса конфигурирования DTM.



Примечание

Если к моменту нажатия кнопки **Apply** или **OK** еще не было выбрано ни одного модуля ввода/вывода, отобразится сообщение с предупреждением. Модуль ввода/вывода можно будет выбрать позже. Нажатие кнопки **OK** приведет к вступлению в силу измененного адреса устройства.

После изменения адреса в пользовательском интерфейсе конфигурирования DTM новое значение адреса отобразится в окне Network View (Сеть) рядом с именем устройства.

6-3 Конфигурирование ведомых устройств

После того, как компоненты DTM ведомых устройств добавлены в сеть, все они должны быть сконфигурированы. Процедура конфигурирования включает в себя

- Выбор подходящих модулей ввода/вывода, определяющих тип данных ввода/вывода, которыми будет производиться обмен при работе.
- Настройку параметров, которые будут передаваться устройству в целях использования или сравнения с текущими параметрами устройства.
- Распределение ведомых устройств по группам для того, чтобы в дальнейшем была возможна групповая рассылка команд общего управления (Global-Control).

Все перечисленные параметры будут загружены в модуль ведущего устройства, которое, в свою очередь, передаст эти данные отдельным ведомым устройствам по сети PROFIBUS.

6-3-1 Определение конфигурации входов/выходов

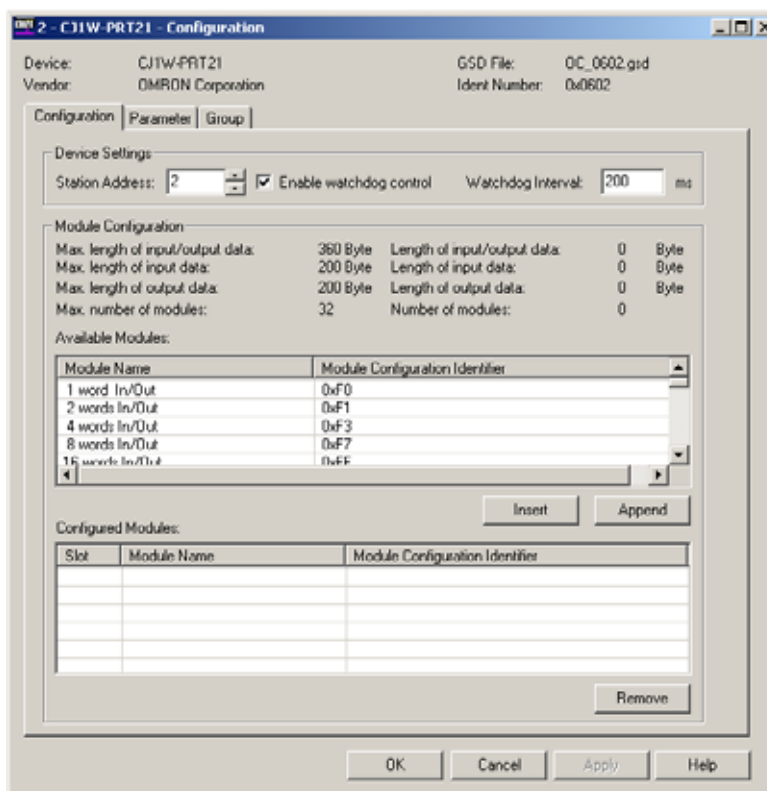
Вызов пользовательского интерфейса конфигурирования DTM

Для того, чтобы определить конфигурацию входов/выходов, необходимо открыть пользовательский интерфейс конфигурирования DTM (DTM Configuration User Interface). Для этих целей следует либо

- выбрать устройство в окне Network (Сеть) и дважды щелкнуть левой кнопкой мыши, либо
- выбрать устройство в окне Network (Сеть), щелкнуть по нему правой кнопкой мыши и выбрать команду **Configuration (Конфигурация)** во всплывающем меню.

Пример

На рисунке ниже показан пользовательский интерфейс DTM для ведомого устройства PROFIBUS-DP CJ1W-PRT21.



В окне пользовательского интерфейса конфигурирования DTM отображаются два списка.

- Первый из них, список Available Modules (Список доступных модулей), содержит перечень модулей ввода/вывода, которые могут быть выбраны пользователем.
- Второй, список Configured Modules (Список сконфигурированных модулей), содержит перечень всех модулей ввода/вывода, выбранных пользователем.

Добавление/Вставка модулей ввода/вывода

Чтобы произвести выбор модулей ввода/вывода, выполните одну из следующих процедур.

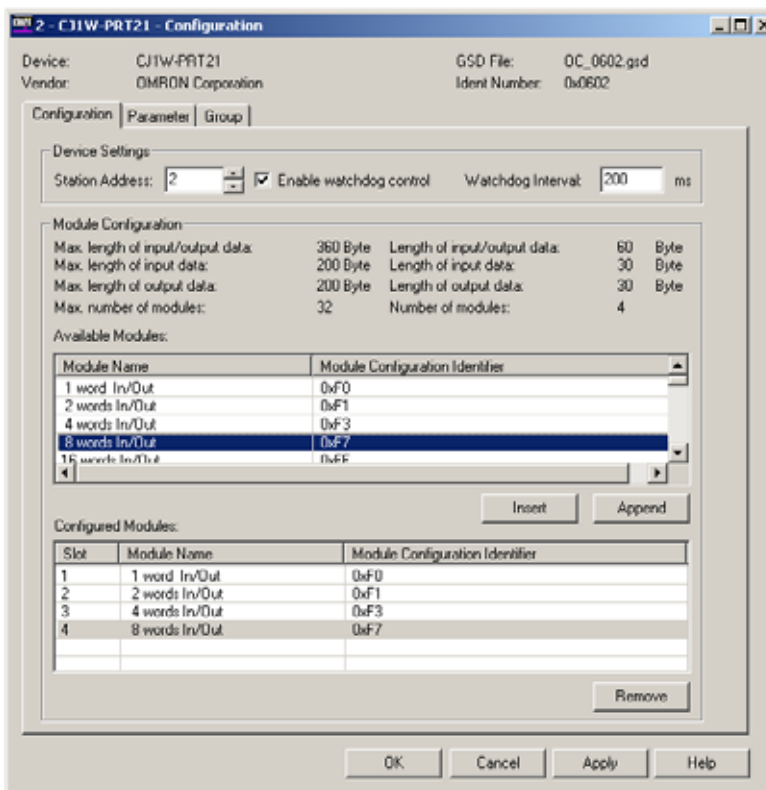
- Выделите модуль ввода/вывода, который требуется добавить в Список имеющихся модулей (Available Modules), и щелкните по нему дважды левой кнопкой мыши. Если требуется добавить несколько модулей, повторите это действие для всех остальных модулей.
- Выделите модуль ввода/вывода, который требуется добавить в Список имеющихся модулей, и нажмите либо кнопку **Insert (Вставить)**, либо **Append (Добавить)**. Данный метод позволяет выбирать несколько модулей. Для этого необходимо удерживать нажатой клавишу **Shift** или **Ctrl** на клавиатуре при выборе модулей.

Примечание

1. При нажатии кнопки **Insert (Вставить)** выделенный модуль ввода/вывода вставляется в Список сконфигурированных модулей (Configured Modules) и размещается над выделенным модулем.
2. Выбранные модули ввода/вывода вставляются в ведомое устройство в той же последовательности, в которой они были выбраны в пользовательском интерфейсе. Некоторые ведомые устройства могут проверять последовательность модулей. При попытке вставки модулей в неправильной последовательности конфигурация входов/выходов не будет принята. Таким устройством, например, является многоточечный терминал входов/выходов PRT1-COM производства OMRON.
3. Обязательная последовательность расположения модулей входов/выходов в некоторых случаях указывается в файле GSD. При этом в файле GSD используются ключевые слова, не предусмотренные стандартом PROFIBUS (их может интерпретировать только специальное средство конфигурирования). Компонент DTM ведомого устройства общего назначения не интерпретирует такие ключевые слова. В этом случае следует пользоваться информацией, содержащейся в руководстве по эксплуатации конкретного устройства.
4. В указанном окне также предусмотрено отображение максимальных возможных значений, а также общего количества фактически сконфигурированных данных ввода/вывода. Если в процессе выбора модулей ввода/вывода происходит превышение любого из максимальных значений, отображается сообщение с соответствующим предупреждением.

Пример

Ниже показан пример окна конфигурирования для случая, когда для модуля CJ1W-PRT21 было выбрано четыре первых модуля ввода/вывода.



Удаление модулей ввода/вывода

Чтобы удалить модули ввода/вывода из Списка сконфигурированных модулей (Configured Modules), выполните одну из описанных ниже процедур.

- Выберите модуль ввода/вывода, который должен быть исключен из Списка сконфигурированных модулей, и дважды щелкните по нему левой кнопкой мыши. Если требуется удалить несколько модулей, повторите это действие для всех остальных модулей.
- Выберите модуль ввода/вывода, который должен быть исключен из Списка сконфигурированных модулей, и нажмите кнопку **Remove (Удалить)**. Данный метод позволяет выбирать и удалять несколько модулей. Для этого необходимо удерживать нажатой клавишу **Shift** или **Ctrl** на клавиатуре при выборе модулей.

Параметры сторожевого таймера

Помимо элементов, предназначенных для выбора модулей ввода/вывода, закладка Configuration (Конфигурирование) также предоставляет возможность настройки двух оставшихся параметров.

1. Enable Watchdog Control (Активизировать сторожевой таймер)

Данный параметр активизирует/деактивизирует в ведомом устройстве контроль коммуникаций между ведомым и ведущим устройствами. Если флажок установлен, ведомое устройство прекратит обмен данными ввода/вывода с ведущим устройством в том случае, если ведущее устройство не передавало какие-либо запросы ведомому устройству в течение сконфигурированного контрольного интервала сторожевого таймера. Кроме того ведомое устройство

- переключит в этом случае свои выходы в определенное состояние.
- проинформирует ведущее устройство об изменении своего состояния в диагностическом сообщении при следующем обращении к нему ведущего устройства.
- запросит у ведущего устройства повторную установку параметров, прежде чем вновь приступить к обмену данными ввода/вывода.

Если флажок сброшен, ведомое устройство будет оставаться в режиме обмена данными, даже если ведущее устройство не связывается с ним, сохраняя, таким образом, свои выходы в последнем известном состоянии, в соответствии с последним полученным сообщением обмена данными ввода/вывода.

2. Интервал сторожевого таймера

Данное значение является контрольным интервалом сторожевого таймера и определяет максимальное время ожидания для коммуникаций между ведущим и ведомым устройствами.

Примечание

Использование сторожевого таймера настоятельно рекомендуется для обеспечения безопасной работы сети.

**Предупреждение**

В текущей версии CX-Profibus значение контрольного интервала сторожевого таймера, заданное компонентом DTM ведущего устройства, преобладает над значениями, установленными для ведомых устройств. Следовательно, изменение значения в DTM ведомого устройства общего назначения не играет роли.

Завершив конфигурирование входов/выходов, нажмите кнопку **Apply (Применить)**, расположенную снизу окна. Затем откройте закладку Parameter (Параметры), чтобы произвести выбор необходимых параметров.

6-3-2 Настройка параметров

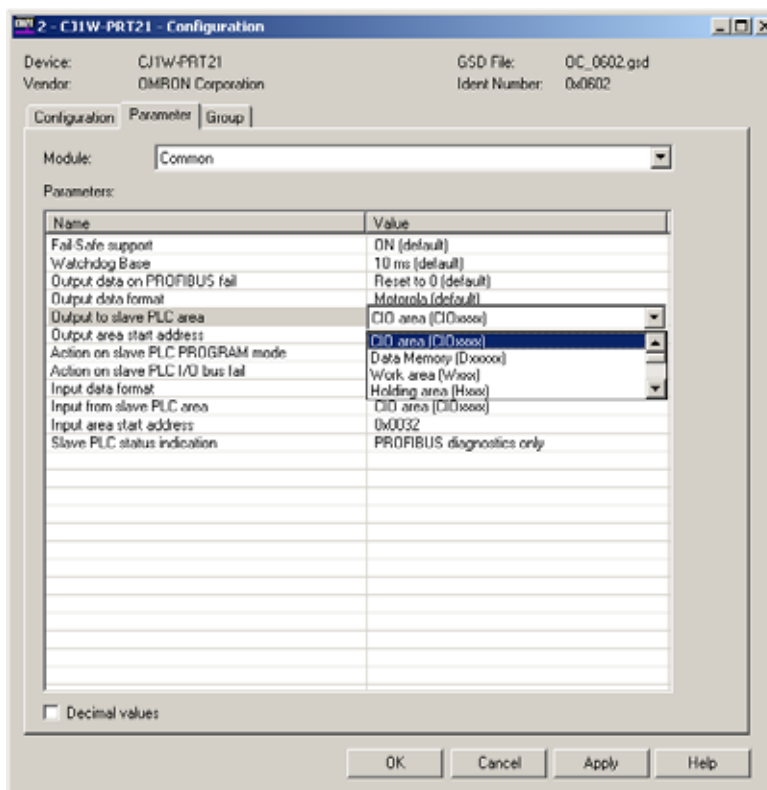
Прежде чем будет начат обмен данными ввода/вывода, модуль ведущего устройства отправляет ведомому устройству параметры. Недопустимые параметры будут отвергнуты ведомым устройством и обмен данными ввода/вывода не будет начат до тех пор, пока параметры не будут изменены.

В общем случае, речь идет о параметрах двух типов.

- Общие параметры
Для большинства ведомых устройств требуется настройка хотя бы общих параметров. Эти параметры относятся ко всему ведомому устройству целиком.
- Параметры модуля
В ведомых устройствах с модульной конструкцией параметры часто относятся к отдельным модулям ввода/вывода. Например, если реальное ведомое устройство состоит из определенного количества аппаратных модулей, для каждого из которых должен быть определен свой объем данных ввода/вывода, в этом случае для каждого модуля ввода/вывода запрашиваются индивидуальные параметры.

Пример

На следующем рисунке показана закладка Parameter (Параметры) для модуля CJ1W-PRT21. В ней перечислены общие параметры модуля CJ1W-PRT21.



На приведенном выше рисунке в левой колонке перечислены названия параметров, а в правой колонке указаны их возможные значения. Чтобы изменить тот или иной параметр, щелкните дважды левой кнопкой мыши по строке, содержащей требуемый параметр. В зависимости от типа параметра либо отобразится ниспадающий список для выбора значения, либо значение можно будет ввести непосредственно в поле.

Пример

На приведенном выше рисунке выбран параметр, позволяющий пользователю определять расположение данных вывода в памяти ПЛК.

Примечание

Для настройки параметров не всегда предоставляются удобочитаемые названия и/или удобные элементы выбора значений. В зависимости от конкретного ведомого устройства и реализации его файла GSD для настройки значений параметров может потребоваться изучение пользовательской документации к данному ведомому устройству.

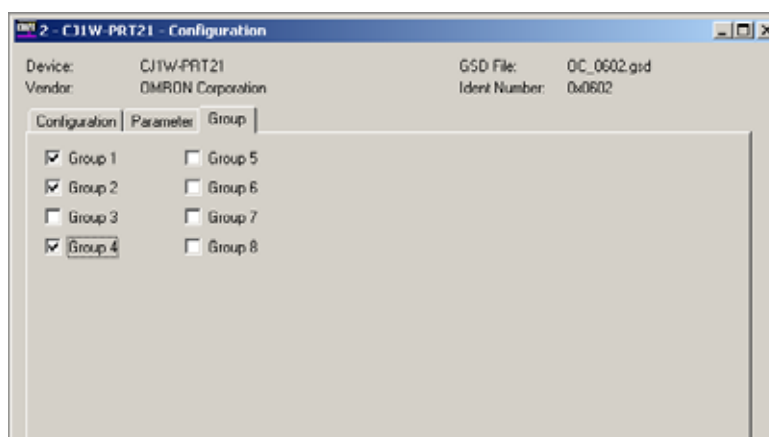
6-3-3 Включение в группу

Информация о включении в группу передается ведомым устройствам в составе сообщения задания параметров. Номер группы используется в дальнейшем в качестве адреса для передачи сообщений с командами общего управления (см. раздел 6-6-3 *Передача команд общего управления (Global-Control)*) определенной группе ведомых устройств или всем ведомым устройствам. Чтобы определить групповой адрес ведомых устройств, выполните следующие действия.

- 1,2,3...
1. Откройте пользовательский интерфейс конфигурирования компонента DTM ведомого устройства общего назначения для конкретного ведомого устройства.
 2. Выберите закладку Group (Группа).
 3. Установите флажки, расположенные рядом с номерами групп, для всех групп, в которые должно быть включено ведомое устройство.
 4. Нажмите кнопку **Apply (Применить)**, расположенную внизу окна пользовательского интерфейса.

Пример

Распределение ведомых устройств по группам зависит от конкретного приложения. На рисунке ниже показана закладка Group selection (Выбор групп) для модуля CJ1W-PR21, в которой данный модуль был включен в группы 1, 2 и 4.



Выбрав требуемые группы, нажмите кнопку **OK**, чтобы сохранить произведенные изменения и закрыть пользовательский интерфейс конфигурирования DTM.

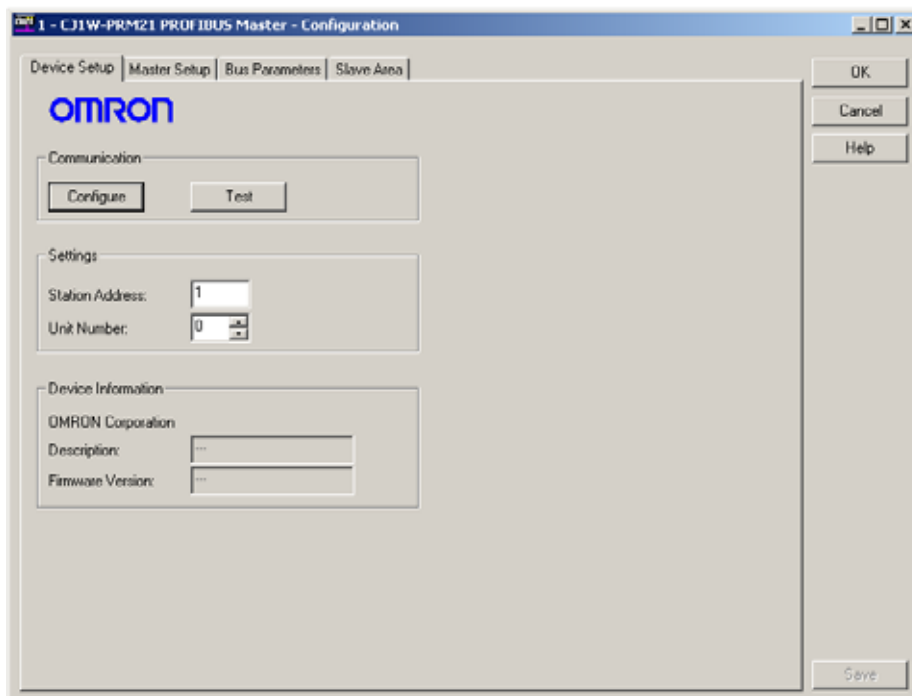
6-4 Конфигурирование ведущего устройства

Вызов интерфейса конфигурирования компонента DTM ведущего устройства

Завершив конфигурирование всех компонентов DTM ведомых устройств, необходимо сконфигурировать компонент DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21. Чтобы открыть интерфейс конфигурирования DTM ведущего устройства, выполните одну из указанных ниже операций.

- Выделите DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 в окне Network (Сеть) и дважды щелкните по нему левой кнопкой мыши.
- Выделите DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 в окне Network (Сеть) и щелкните по нему правой кнопкой мыши. В контекстном меню выберите **Configuration (Конфигурация)**.

Ниже показан пользовательский интерфейс конфигурирования DTM.



Адрес ведущего устройства

В первой закладке должны быть настроены адрес устройства и номер модуля. В качестве адреса устройства можно выбрать значение в диапазоне от 0 до 125.

Номер модуля

Задание номера модуля необходимо для установления связи с модулем через CX-Server. Значение, указанное в пользовательском интерфейсе, должно совпадать со значением, установленным с помощью поворотного переключателя на лицевой панели модуля.

Примечание

Как правило, адрес устройства назначается автоматически. Изменение адреса устройства, назначенного компонентом DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21, может потребоваться лишь в том случае, если в сети уже имеются другие устройства с тем же адресом.

Произведя изменения, нажмите кнопку **Save (Сохранить)**, расположенную в правом нижнем углу интерфейса пользователя, чтобы изменения вступили в силу. Затем откройте закладку Master Setup (Настройка ведущего устройства), чтобы настроить параметры ведущего устройства.

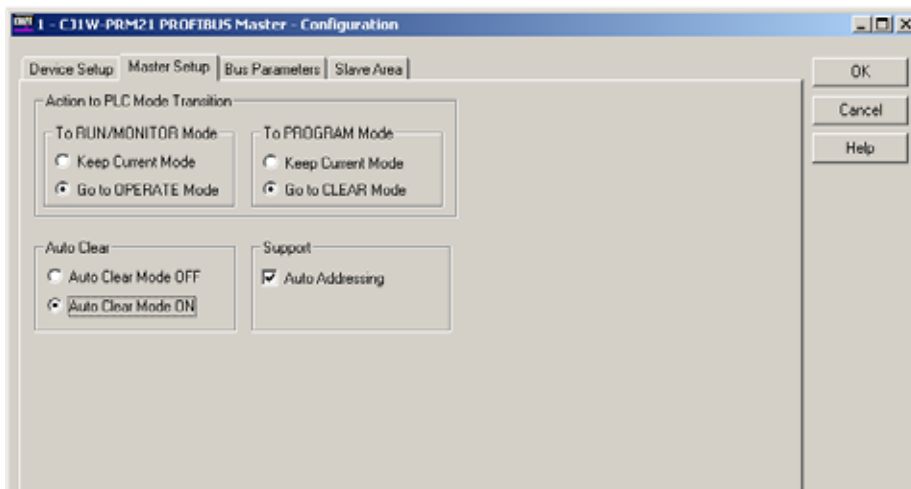
6-4-1 Настройка параметров ведущего устройства

Закладка Master Setup (Настройка ведущего устройства)

Закладка Master Setup (Настройка ведущего устройства) позволяет определить

- порядок работы модуля ведущего устройства при переключении CPU ПЛК между режимами RUN / MONITOR и PROGRAM.
- порядок работы модуля ведущего устройства в случае возникновения ошибки в одном из ведомых устройств, назначенных модулю ведущего устройства.
- способ назначения областей для данных ввода/вывода.

Ниже показан вид закладки Master Setup (Настройка ведущего устройства).



Порядок работы модуля после изменения режима работы ПЛК

Пользователь может выбрать реакцию модуля на изменение режима работы ПЛК. По умолчанию выбран следующий порядок работы модуля:

- При переключении CPU ПЛК в режим PROGRAM модуль переключается в режим работы CLEAR (т.е., переводит все выходы в безопасное состояние).
- При переключении CPU ПЛК в режим RUN / MONITOR модуль переключается в режим работы OPERATE (т.е., приступает к обмену данными ввода/вывода с ведомыми устройствами).

Примечание

1. Преимущество такой настройки состоит в том, что пользователю нет необходимости программировать запуск работы сети. Недостатком является то, что из пользовательской программы в ПЛК невозможно напрямую управлять моментом запуска сети. Обмен данными ввода/вывода может начаться в тот момент, когда программа еще инициализирует память. В некоторых случаях это может привести к нежелательным последствиям.
2. Чтобы избежать возможных проблем при запуске, рекомендуется настраивать переключение режимов таким образом, чтобы в случае перехода ПЛК в режим RUN / MONITOR сохранялся текущий режим работы сети (keep current mode), а при переходе ПЛК в режим PROGRAM сеть переходила в режим работы CLEAR. Для этого в ПЛК должна быть предусмотрена программа пользователя, переключающая при запуске сеть в режим OPERATE. Пример программы см. в Разделе 6-6-2 *Изменение режима работы модуля ведущего устройства PROFIBUS*.
3. Побочным эффектом применения принимаемых по умолчанию настроек может быть то, что сеть будет начинать свою работу сразу после загрузки параметров в модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21. После загрузки параметров компонент DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 перезапускает модуль и возвращает ПЛК из режима PROGRAM в режим, в котором ПЛК находился до загрузки. Таким режимом может быть режим RUN или MONITOR.

Порядок действий при автоматическом обнулении

Порядок действий в режиме автоматического обнуления определяет действия модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 в случае сбоя одного из назначенных ему ведомых устройств в процессе обмена данными ввода/вывода. Данную функцию рекомендуется активизировать в том случае, когда в приложении, в котором используется модуль ведущего устройства, необходимо предусмотреть меры по исключению непредусмотренных режимов работы в нештатных ситуациях.

Если выбрано автоматическое обнуление (Auto-CLEAR), модуль ведущего устройства будет автоматически переходить в состояние CLEAR и переводить выходы принадлежащих ему ведомых устройств в безопасное состояние. Разъяснения по применению функции автоматического обнуления смотрите в Разделе 6-6-4 *Применение функции Auto-CLEAR*.

Автоматическое назначение адресов

Опция Auto-Addressing определяет, будет ли DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 автоматически отводить области под данные ввода/вывода таким образом, чтобы в памяти данных ввода/вывода отсутствовали пропуски (неиспользуемые участки). Если данная опция активизирована, пользователю не требуется беспокоиться о точном подборе областей памяти ПЛК для данных ввода/вывода. Подробное описание привязки данных ввода/вывода к памяти смотрите в Разделе 6-4-3 *Назначение областей памяти ПЛК для данных ввода/вывода*.

Произведя изменения, нажмите кнопку **Save (Сохранить)**, расположенную в правом нижнем углу интерфейса пользователя, чтобы изменения вступили в силу. Затем откройте закладку Bus Parameter (Параметры шины), чтобы произвести настройку параметров шины.

6-4-2 Настройка параметров шины

В закладке Bus Parameter (Параметры шины) содержатся все параметры, необходимые для настройки коммуникационных циклов сети. Выбор значений параметров зависит от выбранной скорости передачи, количества ведомых устройств, объема данных ввода/вывода, приходящегося на одно ведомое устройство, и т.п.

По умолчанию DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 рассчитывает параметры шины на основе данной информации.

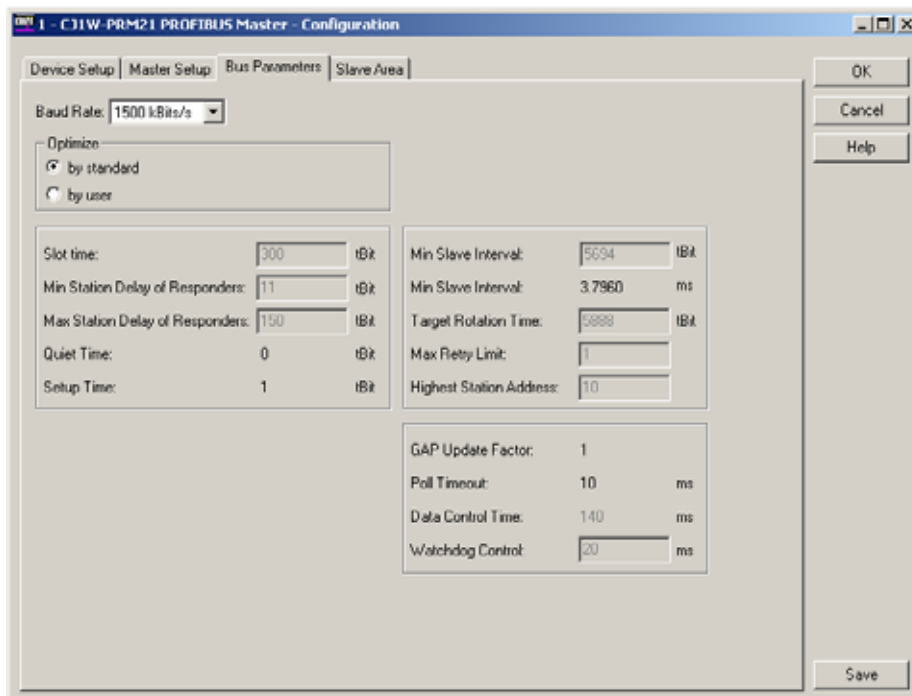
Хотя пользователь может скорректировать некоторые из этих параметров, делать этого не рекомендуется. Ошибки в конфигурации могут привести к непредсказуемым последствиям.



Предупреждение

Пример

Ниже показан пример закладки Bus Parameter (Параметры шины).



Скорость передачи выбрана равной 1500 кбит/с. С учетом количества ведомых устройств и объема данных ввода/вывода длительность цикла опроса составляет приблизительно 3,8 мс (Мин. интервал ведомого устройства).

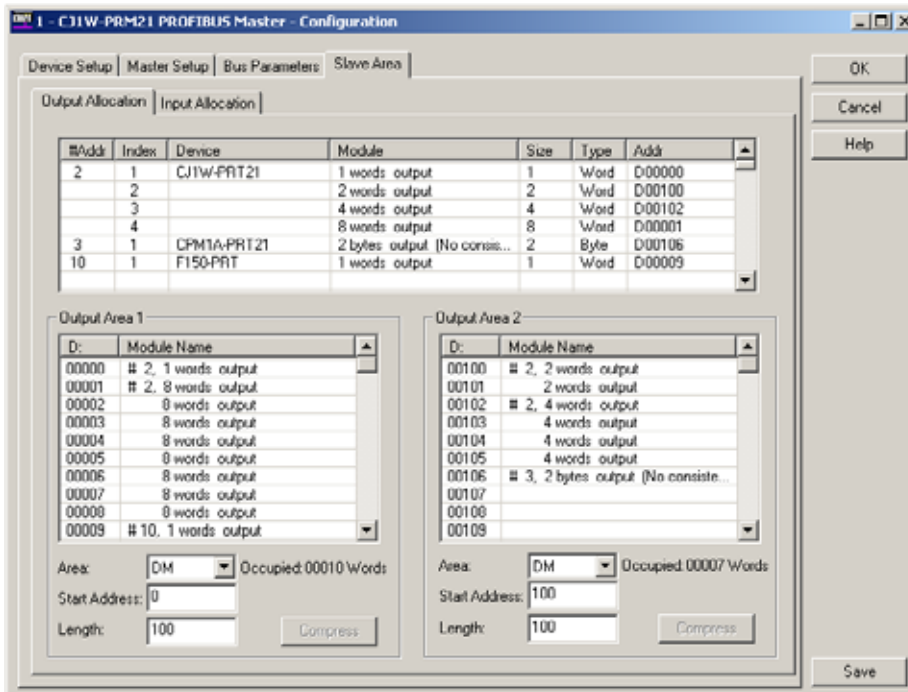
Произведя изменения, нажмите кнопку **Save (Сохранить)**, расположенную в правом нижнем углу интерфейса пользователя, чтобы изменения вступили в силу. После этого выберите закладку Slave Area (Области ведомых устройств), чтобы перейти к назначению областей памяти для данных ввода/вывода.

6-4-3 Назначение областей памяти ПЛК для данных ввода/вывода

Под данные ввода/вывода всех ведомых устройств могут быть отведены области памяти ПЛК. Данные вывода могут быть распределены между двумя областями вывода, под каждую из которых в памяти ПЛК может быть отведена отдельная область памяти. Аналогичным образом, данные ввода могут быть распределены между двумя областями ввода, под каждую из которых в памяти ПЛК может быть отведена отдельная область.

Пример

На следующем рисунке показан пример закладки Slave Area (Области ведомых устройств) компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 для сети, включающей CJ1W-PRT21, CPM1A-PRT21 и систему технического зрения F150-PRT.



По умолчанию данные вывода распределяются в область вывода 1, а все данные ввода распределяются в область ввода 1. Для каждой из этих областей в памяти ПЛК может быть отведена отдельная область памяти.

Имеющееся распределение можно изменить, используя метод перетаскивания (drag & drop). Если модуль, который распределен в область 1, необходимо открепить от области 1 и привязать к области 2, его можно перетянуть из общего списка модулей в верхнюю часть области 2.

Принципы распределения областей памяти между данными ввода/вывода рассматриваются в Разделе 6-5-2 *Распределение данных ввода/вывода*.

Примечание

1. По умолчанию в системе активизирована опция Auto-Addressing (Автоматическое назначение адресов) (см. Раздел 6-4-1 *Настройка параметров ведущего устройства*). Если какой-либо модуль ввода/вывода переносится из одной области в другую, для оставшихся модулей ввода/вывода первой области производится перераспределение с целью устранения всех неиспользуемых мест в памяти.
2. Прежде чем будет выполнена загрузка, DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 произведет проверку распределения областей памяти на отсутствие перекрытия областей, отсутствие перекрытия областей памяти ПЛК и наличие банков EM, если последние используются. В случае обнаружения ошибки загрузка будет прервана и сможет быть возобновлена только после внесения необходимых исправлений.

Предупреждение

Назначая область памяти для данных ввода/вывода, следите за тем, чтобы данные ввода/вывода не перекрывались с собственной областью CIO модуля или областью CIO любого другого специального модуля CPU. Компонент DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 такие ситуации не обнаруживает. Невыполнение этого требования приведет к непредусмотренному режиму работы модуля.

6-4-4 Конфигурирование CX-Server

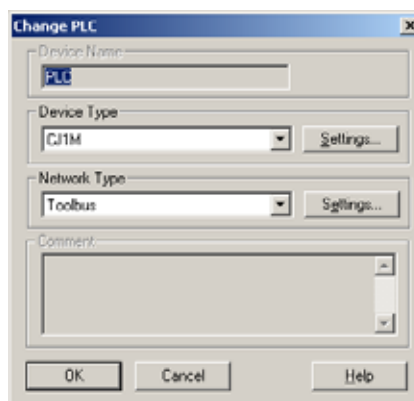
Конфигурирование коммуникаций

Для подключения к модулю в целях загрузки конфигурации и в целях наблюдения за модулем ведущего устройства компонент DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 использует CX-Server. Чтобы задать параметры связи с модулем, выполните следующие действия.

- 1,2,3...
1. Откройте закладку Device Setup (Настройка устройства) пользовательского интерфейса конфигурирования компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21.
 2. Проверьте, совпадает ли установленный номер модуля (Unit Number) с номером модуля, установленным на модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP с помощью поворотного переключателя на лицевой панели.
 3. Нажмите кнопку **Configure (Сконфигурировать)**, чтобы запустить CX-Server.

CX-Server

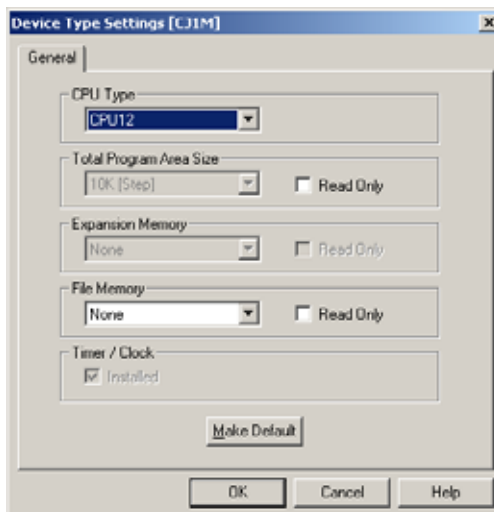
Нажатие кнопки **Configure (Сконфигурировать)** приводит к запуску программы CX-Server и отображению приведенного ниже пользовательского интерфейса CX-Server.



CX-Server

Чтобы сконфигурировать CX-Server для осуществления связи с модулем, необходимо выполнить следующие действия.

- 1,2,3...
1. Выберите тип ПЛК, в который установлен модуль, из выпадающего окна выбора **Device Type (Тип устройства)**.
 2. Нажмите кнопку **Settings (Настройка)**, расположенную справа от поля с выбранным типом ПЛК. Отобразится окно настройки ПЛК (см. рисунок ниже).

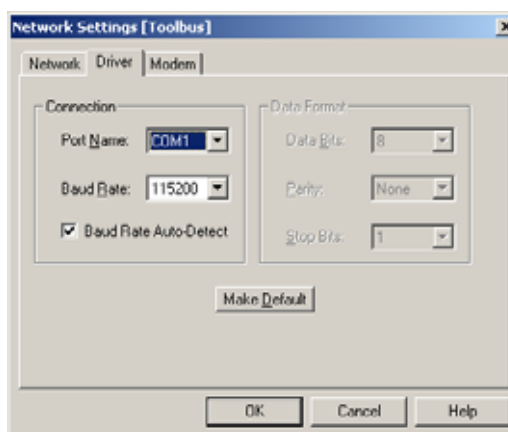


3. В случае необходимости в данном окне можно ввести требуемые изменения. Выбранные значения параметров должны соответствовать аппаратной реализации системы ПЛК. Завершив настройку, нажмите кнопку **OK**.

4. В поле **Network Type** выберите тип сети, используемой для связи ПК с модулем. На выбор могут быть предложены также другие системы ПЛК или модули связи, сконфигурированные для выполнения функций шлюза. Подробное описание конфигурирования CX-Server смотрите в *Руководстве пользователя по работе с CX-Server (W391)*.

Примечание1)Далее будут рассмотрены только случаи прямого подключения ПК к ПЛК, в который установлен модуль. В качестве таких каналов связи используются ToolBus и SYSMAC WAY.

- 2) Нажмите кнопку Settings (Настройка), расположенную рядом с выбранным типом сети (Network Type), чтобы отобразить окно Network settings (Настройка сети), и откройте закладку Driver (Драйвер) (ниже показан пример для Toolbus).
- 3) Для большинства приложений может быть применен интерфейс SYSMAC WAY. Однако его применение не позволяет использовать максимально возможное количество точек ввода/вывода и параметров. Другими словами, данный интерфейс не позволяет работать с ведомыми устройствами, для которых должно быть сконфигурировано 244 модуля ввода/вывода и 244 байта параметров. В случае применения Toolbus такое ограничение отсутствует.



5. Выберите необходимые значения, при которых достигается наилучшая связь между ПК и модулем CPU ПЛК, в который установлен модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP, и нажмите кнопку **OK**.

Проверка настройки CX-Server

Завершив настройку параметров, нажмите кнопку **OK**, чтобы закрыть интерфейс CX-Server. Чтобы проверить правильность настройки параметров связи, нажмите Test (Испытать) в закладке Device Setup (Настройка устройства) пользовательского интерфейса конфигурирования DTM. В результате будет сформирована команда FINS для чтения профиля модуля, т.е., имени модуля и версии микропрограммы.

Если параметры связи были настроены без ошибок, в ответ на команду FINS поступит требуемая информация, которая будет отображена в окне Device Information (Сведения об устройстве) в полях **Description (Описание)** и **Firmware Version (Версия микропрограммы)**. Если параметры настроены некорректно, в обоих полях будут отображены прочерки “---”, а в окне Error Log (Протокол ошибок) программы CX-Profibus будет отображено сообщение об ошибке. Прежде чем продолжить, необходимо скорректировать параметры связи. Дополнительная информация об ошибках связи и загрузки приведена в *Приложение D Сообщения об ошибках и предупреждения Конфигуратора*.

Примечание

Поскольку CX-Server выступает в качестве общего драйвера для установления связи между прикладными CX-программами ПК (например, CX-Programmer, CX-Supervisor и т.п.) и ПЛК серии CS1/CJ1, все эти программы могут одновременно обмениваться данными с ПЛК. Однако, чтобы одновременная связь была возможна, параметры для CX-Server во всех этих программах должны быть настроены абсолютно одинаково.

6-4-5 Загрузка конфигурации

Загрузка параметров

Чтобы произвести загрузку наборов параметров в модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21, необходимо выполнить описанную ниже последовательность действий.

1,2,3...

1. Выберите компонент DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 на "дереве" сети и щелкните по нему правой кнопки мыши, чтобы вызвать всплывающее меню.
2. Выберите команду меню **Download Parameters (Загрузить параметры)**, чтобы начать загрузку. Автоматически будет установлен (открыт) канал связи через CX-Server.
3. Когда связь с ПЛК будет установлена, отобразится сообщение, предупреждающее пользователя о том, что ПЛК будет переведен в режим PROGRAM. Если пользователь даст свое согласие, загрузка будет продолжена.
4. Управление операцией загрузки осуществляет компонент DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21. DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 переключит модуль ведущего устройства в режим OFFLINE, начнет процедуру загрузки, а после ее успешного завершения выставит модулю ведущего устройства команду записи набора параметров в модуль. В процессе выполнения загрузки в окне отображается индикатор хода выполнения.
5. После того, как запись конфигурации будет завершена, компонент DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 сформирует команду перезапуска (сброса) модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21. После этого вступят в силу новые наборы параметров.
6. После перезапуска модуля отобразится окно с предупреждением, предоставляя пользователю возможность вернуть модуль CPU ПЛК в его исходный режим.

Примечание

1. В случае переключения модуля CPU ПЛК после загрузки в исходный режим модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP предпринимает действия в соответствии с установленными параметрами в закладке Master Setup (Настройка ведущего устройства) (см. Раздел 6-4-1 *Настройка параметров ведущего устройства*). Если в качестве реакции на переход ПЛК в режим RUN/MONITOR было выбрано переключение модуля в режим OPERATE, в этом случае по завершении процесса загрузки может быть начата работа сети. Если такая последовательность событий нежелательна, необходимо настроить параметры соответствующим образом.
2. В случае неудачного завершения процедуры загрузки смотрите Раздел 7-4-1 *Обнаружение ошибок загрузки параметров*, чтобы выявить причину и устранить ее.
3. После успешной загрузки конфигурации в модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 пользователь может создать резервную копию конфигурации в карте памяти, которую можно вставить в модуль CPU ПЛК. Созданная резервная копия позволяет упростить конфигурирование при замене модуля, поскольку в этом случае не требуется подключение к ПК. Описание процедуры создания резервной копии/восстановления смотрите в *Приложение E Функции резервного сохранения в карту памяти*.

6-5 Параметры обмена данными ввода/вывода

6-5-1 Конфигурирование данных ввода/вывода

Конфигурирование данных ввода/вывода

Объем данных ввода/вывода, их последовательность и формат у каждого ведомого устройства определяются составом модулей ввода/вывода, каждый из которых занимает один или несколько байтов и представляет данные в формате, предусмотренном в стандарте PROFIBUS. Модуль ввода/вывода может представлять данные ввода, данные вывода либо одновременно данные ввода и вывода. Модули ввода/вывода используются для конфигурирования процедуры обмена данными ввода/вывода в модуле ведущего устройства, а также для определения объема данных ввода/вывода при обмене с ведомым устройством. Для ведомых устройств с модульной конструкцией модуль ввода/вывода выбирается пользователем из списка имеющихся модулей.

В общем случае модули должны соответствовать реальным модулям ввода/вывода, установленным в ведомое устройство. Однокорпусные ведомые устройства (т.е., не имеющие дополнительных модулей) представляются только одним модулем ввода/вывода, который не может быть выбран пользователем. Байты с информацией о выбранных модулях ввода/вывода передаются ведомому устройству по сети PROFIBUS при запуске с помощью сообщений Chk_Cfg.

Ведомое устройство должно проверить и подтвердить информацию о модулях ввода/вывода, переданную модулем ведущего устройства. Лишь после этого можно будет приступить к обмену данными ввода/вывода.

Поддерживаемый диапазон данных ввода/вывода

Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 допускает конфигурирование до 4000 модулей ввода/вывода, для которых в сумме может быть определено до 7168 слов данных ввода и/или данных вывода. Выбор модулей ввода/вывода, производимый пользователем индивидуально для каждого ведомого устройства, также учитывается при распределении областей для данных ввода/вывода, т.е., при отведении конкретных областей памяти ПЛК под конкретные модули ввода/вывода.

В данном разделе рассматриваются вопросы обмена данными ввода/вывода между модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 и модулем CPU ПЛК.

6-5-2 Распределение данных ввода/вывода

Принцип распределения данных ввода/вывода

Для распределения данных ввода/вывода между областями памяти в модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 используется принцип, в основе которого лежит выбор модулей ввода/вывода для каждого ведомого устройства. Каждый выбранный модуль ввода/вывода может быть отнесен к одной из двух областей ввода и/или вывода в соответствии с типом данных, который представляет устройство (только данные ввода, только данные вывода или одновременно данные ввода и вывода). Для каждой из двух областей ввода и вывода в памяти ПЛК может быть отведена отдельная область памяти. Распределение данных ввода/вывода должно быть сконфигурировано с помощью компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21, предоставляемого программой CX-PROFIBUS.

Распределение модулей ввода/вывода состоит из двух операций:

- Каждый модуль ввода/вывода сопоставляется с одной или несколькими областями ввода/вывода.
- Каждая область ввода/вывода сопоставляется с определенной областью в памяти ПЛК.

Алгоритм распределения данных ввода/вывода, используемый по умолчанию

При конфигурировании сети, т.е., при выборе ведомых устройств и модулей ввода/вывода для каждого ведомого устройства, все модули ввода по умолчанию будут отнесены к области ввода 1, а модули вывода - к области вывода 1. При распределении модулей ввода/вывода по областям применяются следующие правила:

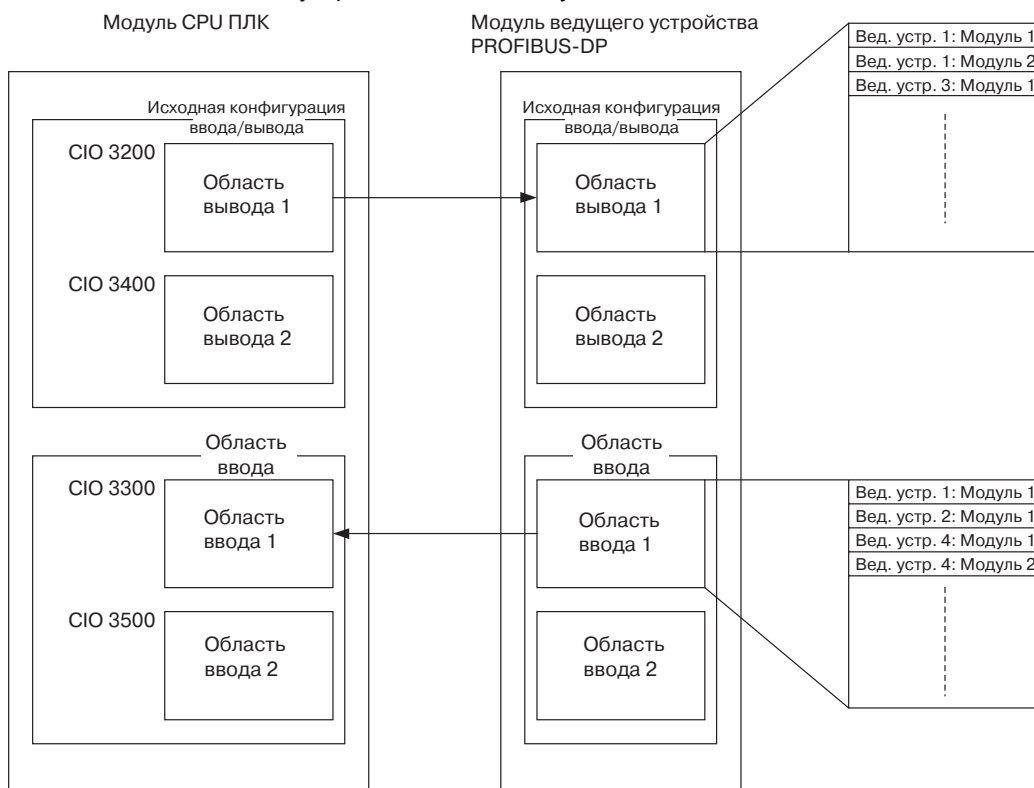
- Распределение модулей ввода/вывода начинается с младшего адреса области ввода/вывода.
- Модули ввода/вывода распределяются в порядке возрастания адресов ведомых устройств.
- Модули ввода/вывода, принадлежащие одному ведомому устройству, распределяются в том порядке, в котором они были выбраны при конфигурировании ведомого устройства.

Кроме того, для области ввода 1 по умолчанию используется область CIO 3300, а для области вывода 1 по умолчанию используется область CIO 3200.

Пример

Ниже представлен пример применения стандартного алгоритма распределения данных ввода/вывода для следующей конфигурации:

- Ведомое устройство 1: один модуль ввода/вывода, один модуль вывода.
- Ведомое устройство 2: один модуль ввода.
- Ведомое устройство 3: один модуль вывода.
- Ведомое устройство 4: два модуля ввода.



- Примечание**
1. Конечный адрес каждой области ввода/вывода в памяти ПЛК определяется размером распределенных данных ввода/вывода.
 2. Если для ведомого устройства сконфигурировано больше 100 слов ввода или вывода, в этом случае применение стандартного (принимаемого по умолчанию) алгоритма распределения данных ввода/вывода приведет к перекрытию областей памяти в ПЛК.

Предупреждение

По умолчанию для данных ввода/вывода назначаются те же области памяти ПЛК, что и области памяти, назначаемые по умолчанию для модуля ведущего/ведомого устройства DeviceNet CS1/CJ1W-DRM21. Если такой модуль входит в ту же систему ПЛК, что и модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21, необходимо проследить, чтобы области данных этих модулей не перекрывались.

Читая данные в порядке их хранения в областях памяти ввода и вывода, модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 формирует корректные сообщения передачи данных PROFIBUS.

Автоматическое назначение адресов

Используемый по умолчанию алгоритм распределения модулей ввода/вывода, заключающийся в распределении модулей ввода/вывода в порядке возрастания адресов ведомых устройств и в порядке выбора модулей при конфигурировании, базируется на принципе автоматического назначения адресов компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21. При использовании автоматического назначения адресов модули ввода/вывода перераспределяются в пределах каждой области в соответствии с описанным выше алгоритмом.

Если в выбранную конфигурацию в дальнейшем вносятся изменения, например, в одно из ведомых устройств добавляется модуль ввода/вывода, в этом случае функция автоматического назначения адресов добавит данный модуль в используемую по умолчанию область, вставив модуль между уже выбранными модулями данного ведомого устройства.

Предупреждение

При последующем добавлении модуля ввода/вывода или его удалении из конфигурации функция автоматического назначения адресов изменяет адреса всех расположенных за ним модулей ввода/вывода в области ввода/вывода. Это приводит к полному или частичному перераспределению данных ввода/вывода ведомых устройств в памяти ПЛК. При этом, вероятно, потребуется внести соответствующие изменения в пользовательскую программу ПЛК, чтобы избежать непредсказуемых результатов.

Примечание

1. Функция автоматического назначения адресов не изменяет распределение модулей ввода/вывода между определенными областями, т.е., модуль, отнесенный к области ввода/вывода 2, не будет переназначен области 1 при активизации автоматического назначения адресов.
2. При автоматическом назначении адресов также не изменяются начальные адреса областей.
3. При запуске нового проекта функция автоматического назначения адресов по умолчанию активизирована. Для уже существующих проектов она отключается во избежание нежелательного перераспределения адресного пространства данных ввода/вывода.

Пример

Ниже показан пример произошедшего перераспределения модулей ввода/вывода в результате работы функции автоматического назначения адресов. В исходной конфигурации входов/выходов, представленной в левой части рисунка, первое ведомое устройство (CJ1W-PRT21 производства OMRON) состоит из двух модулей ввода/вывода. В новой конфигурации вставлен один модуль ввода/вывода, в результате чего все следующие за ним модули перераспределены.

#Addr	Index	Device	Module
2	1	CJ1W-PRT21	1 words
	2		4 words
3	1	CPM1A-PRT21	2 bytes

CID:	Module Name
3200	# 2, 1 words output
3201	# 2, 4 words output
3202	4 words output
3203	4 words output
3204	4 words output
3205	# 3, 2 bytes output (No consiste...)
3206	
3207	
3208	

Исходная конфигурация ввода/вывода

#Addr	Index	Device	Module
2	1	CJ1W-PRT21	1 words
	2		2 words
	3		4 words
3	1	CPM1A-PRT21	2 bytes

CID:	Module Name
3200	# 2, 1 words output
3201	# 2, 2 words output
3202	2 words output
3203	# 2, 4 words output
3204	4 words output
3205	4 words output
3206	4 words output
3207	# 3, 2 bytes output (No consiste...)
3208	

Вставлен один модуль ввода/вывода с двумя словами вывода, перераспределены последующие модули ввода/вывода

Примечание

Из примера видно, что после добавления модуля ввода/вывода начальный адрес области вывода 1 не изменился.

Перераспределение модулей ввода/вывода.

После того, как начальная конфигурация ввода/вывода создана, модули ввода/вывода могут быть переназначены второй области ввода/вывода. Для этого модули ввода/вывода можно перетягивать мышкой из области 1 в область 2. Данная операция выполняется в следующей последовательности.

1,2,3...

1. Откройте пользовательский интерфейс CS1/CJ1W-PRM21 Master DTM - Configuration.
2. Откройте закладку Slave Area (Области ведомых устройств). Данная закладка содержит две вложенные закладки: Output Allocation - для области вывода и Input Allocation - для области ввода. Описанные ниже действия могут быть выполнены в любой из этих закладок.
3. После создания исходной конфигурации ввода/вывода все модули ввода/вывода отображаются в общем списке устройств в верхней части закладки Slave Area (Области ведомых устройств). Данный список

предназначен для выбора требуемых модулей. Модули ввода/вывода, отнесенные к области 1, перечислены в левой колонке таблицы, расположенной в нижней половине окна.

Примечание Все модули ввода/ вывода по-прежнему сохраняются в общем списке. Модули, выбираемые в общем списке, копируются в требуемую область (таблицу).

4. Чтобы переместить модуль ввода/вывода из одной области в другую, выберите этот модуль в общем списке.
5. Удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетяните модуль ввода/вывода в выбранную область ввода/вывода. Отпустите левую кнопку мыши. Модуль будет помещен в выбранное для него место.

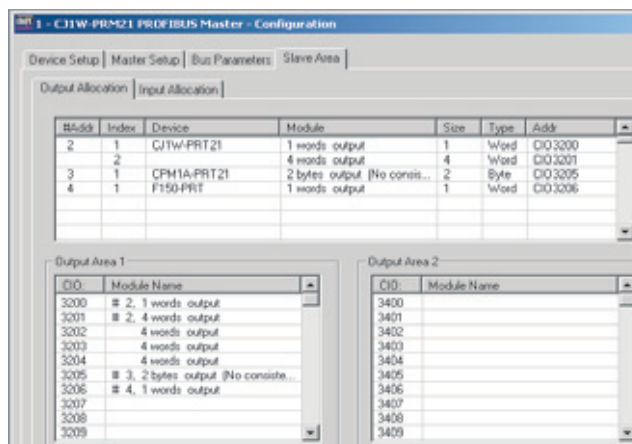
Примечание Место, выбранное для размещения модуля, должно быть пустым. Место для размещения модуля выбирать (выделять) предварительно не требуется.

Автоматическое назначение адресов и перераспределение модулей ввода/вывода

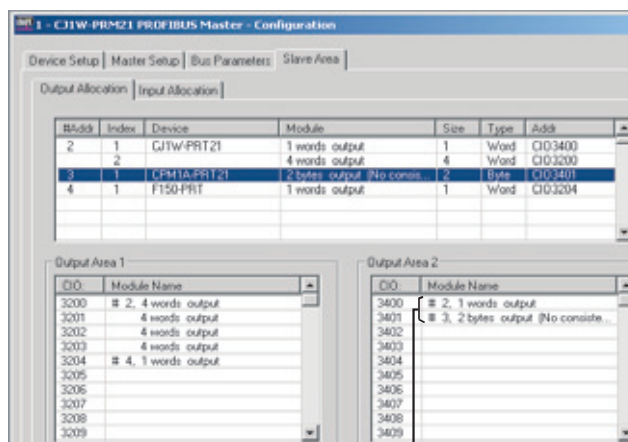
Функция автоматического назначения адресов перераспределяет модули ввода/вывода во всех областях ввода/вывода. Если после создания исходной конфигурации ввода/вывода два или большее количество модулей ввода/вывода переводятся из одной области в другую, последовательность модулей в результате действия функции автоматического назначения адресов не изменяется, т.е., область, отведенная для ведомого устройства с меньшим адресом, будет располагаться перед областью, отведенной для ведомого устройства с более высоким адресом. Соответственно, сохраняется выбранная последовательность модулей ввода/вывода в каждом ведомом устройстве.

Пример

Ниже показан пример изменения исходной конфигурации ввода/вывода (верхнее окно) с переносом (переназначением) двух модулей вывода в область вывода 2 (нижнее окно).



Исходная конфигурация ввода/вывода



Первые модули вывода ведомых устройств 2 и 3 были перемещены в область вывода 2.

**Активизация/
Деактивизация
автоматического
назначения адресов**

1,2,3...

Из примера видно, что ни последовательность адресов ведомых устройств, ни последовательность выбранных модулей ввода/вывода не изменилась, и для модулей ввода/вывода был отведен участок в самом начале адресного пространства (с наименьшим адресом).

Функцию автоматического назначения адресов можно отключить в компоненте DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21. Для этого необходимо выполнить следующие действия.

1. Откройте пользовательский интерфейс CS1/CJ1W-PRM21 Master DTM - Configuration.
2. Откройте закладку Master Setup (Настройка ведущего устройства).
3. Активизируйте/деактивизируйте автоматическое назначение адресов, установив/сняв флажок Auto Addressing в окне Support (Поддержка).
4. Если флажок Auto Addressing установлен (активизирована функция автоматического назначения адресов), будет отображено сообщение, предупреждающее пользователя о возможных последствиях активизации автоматического назначения адресов.



Предупреждение

Активизация автоматического назначения адресов сразу же приводит к перераспределению адресного пространства модулей ввода/вывода в существующей конфигурации в пределах каждой области ввода/вывода. Адресные пространства модулей ввода/вывода переназначаются в соответствии с описанным выше алгоритмом.

Примечание

Деактивизация автоматического назначения адресов не оказывает мгновенного воздействия на существующее распределение данных ввода/вывода.

**Распределение данных
ввода/вывода
без применения
автоматического
назначения адресов**

Отключение функции автоматического назначения адресов влияет на распределение данных ввода/вывода следующим образом:

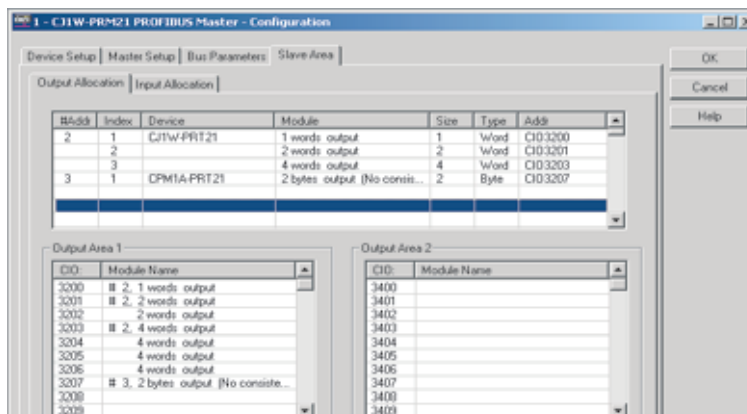
- При добавлении новых ведомых устройств или новых модулей ввода/вывода в существующую конфигурацию ведомых устройств модули ввода/вывода будут отнесены к первым областям ввода/вывода, однако будут при этом присоединены к уже существующему адресному пространству ввода/вывода.
- При удалении ведомого устройства из конфигурации сети, либо при удалении модулей ввода/вывода из ведомого устройства на месте удаленных модулей ввода/вывода будут оставаться неиспользуемые участки памяти, перемежаясь с используемыми участками. Если после удаления модуля ввода/вывода в ведомом устройстве по-прежнему сохраняется несколько модулей, но эти модули не располагаются рядом друг с другом, компонент DTM попытается перераспределить адресные пространства, чтобы их данные располагались рядом.
- Изменение адреса ведомого устройства с уже существующим распределением данных ввода/вывода не приводит к изменению существующего распределения.
- Добавление дополнительного модуля ввода/вывода в ведомое устройство, в котором уже имеются модули с распределенными данными ввода/вывода, приведет к полному переназначению областей для всех имеющихся модулей, если общее количество данных ввода/вывода не вмещается в область, которую они уже занимают. Для модулей отводится следующий незанятый участок в области. В существующем адресном пространстве ввода/вывода при этом остаются пропуски. Последующие модули ввода/вывода другого ведомого устройства перераспределению не подвергаются.
- При переносе модуля ввода/вывода из одной области в другую его можно размещать в любое место новой области. Модуль при этом не будет перераспределен в начало области.
- При переносе модуля ввода/вывода из одной области в другую в исходной области образуется пропуск, т.е., участок, не используемый под данные ввода/вывода.

Примечание

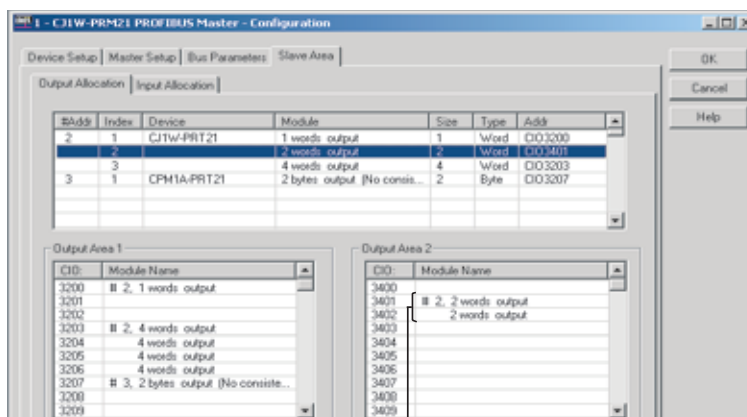
1. Пропуски в адресном пространстве ввода/вывода также увеличивают общий размер, хотя они и не содержат полезных данных. Они, таким образом, снижают общий возможный объем данных ввода/вывода (количество входов/выходов) модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 и впустую расходуют память ПЛК.
2. При обмене данными ввода/вывода с модулем CPU ПЛК в пропущенных областях содержатся нули.

Пример

На следующем рисунке показаны последствия произведенного перераспределения адресного пространства модуля ввода/вывода при отключенной функции автоматического назначения адресов.



Исходная конфигурация ввода/вывода



Примечание: автоматическое назначение адресов отключено

Модуль вывода 2 ведомого устройства 2 был перемещен в область вывода 2, слова CIO 3401 и 3402. После него в области вывода 1 остался неиспользуемый участок.

Удаление пропусков в адресном пространстве ввода/вывода.

Поскольку наличие пропусков в адресном пространстве ввода/вывода нежелательно, компонент DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 предоставляет возможность удаления всех пропусков (неиспользуемых участков) по завершению процедуры распределения данных ввода/вывода. Для удаления пропусков выполняется процедура сжатия адресного пространства модулей ввода/вывода в определенной области.

Сжатие адресного пространства ввода/вывода

Процедура сжатия перераспределяет адреса между модулями ввода/вывода в области, сдвигая модули как можно ближе к началу области. Сжатие области не приводит к изменению порядка следования ведомых устройств и/или модулей ввода/вывода. Она только устраняет неиспользуемые участки памяти (пропуски). Сжатие может быть выполнено отдельно для каждой области.

Чтобы произвести сжатие области, выполните следующие действия.

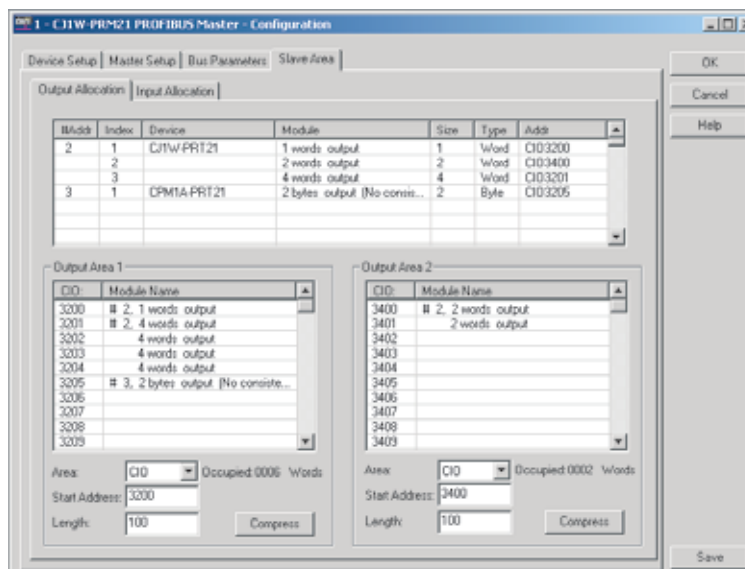
1,2,3...

1. Вызовите пользовательский интерфейс конфигурирования компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 и откройте закладку Slave Area (Области ведомых устройств).
2. Откройте закладку Output Allocation (области вывода) или закладку Input Allocation (Области ввода), чтобы отобразить области, которые требуется сжать.
3. Чтобы сжать область, нажмите кнопку **Compress (Сжать)**, расположенную снизу.
4. Завершив операцию сжатия, нажмите кнопку **Save (Сохранить)**, расположенную в правом нижнем углу, чтобы сохранить произведенные изменения.

Примечание Сжатие области ввода/вывода не изменяет начальный адрес области.

Пример

На следующем рисунке показаны результаты сжатия, произведенного для обеих областей вывода, фигурировавших в предыдущем примере.



Выбор начального адреса области ввода/вывода

Назначив различные области ввода/вывода модулям ввода/вывода, необходимо установить соответствие между областями ввода/вывода и адресами в памяти ПЛК. Для этого необходимо произвести настройку перечисленных ниже параметров.

1,2,3...

1. Для каждой области, содержащей модули ввода/вывода, выберите область памяти ПЛК.
2. Выберите в этой области адрес, который будет соответствовать началу области ввода/вывода. Данные области ввода/вывода будут размещаться в отведенную область памяти ПЛК, начиная с этого начального адреса, в порядке возрастания адресов.
3. Значение общего размера области ввода/вывода отображается для каждой области рядом с полем выбора области памяти ПЛК (смотрите пример на приведенном выше рисунке: область вывода 1 занимает 6 слов).

Примечание

1. Компонент DTM ведущего устройства CJ1W-PRM21 проверит, не перекрываются ли между собой области, отведенные в памяти ПЛК под данные ввода/вывода. В случае обнаружения перекрытия установленный начальный адрес будет отображен шрифтом красного цвета.
2. После загрузки конфигурации в модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1W/CJ1W-PRM21 компонент DTM ведущего устройства также проверит, существуют ли на самом деле выбранные области памяти ПЛК в модуле CPU ПЛК, к которому подключен модуль ведущего устройства (например, имеются ли в нем выбранные банки EM).
3. В случае обнаружения компонентом DTM ведущего устройства каких-либо ошибок, связанных с назначением областей памяти, отображается сообщение об ошибке и загрузка прерывается.

6-5-3 Поддерживаемые типы данных

Модули ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 предоставляют модулям CPU ПЛК CS1/CJ1W-PRM21 интерфейс для работы в сети PROFIBUS. По обе стороны этого интерфейса используются различные форматы для передачи и хранения данных.

Чтобы данные ввода/вывода, передаваемые через интерфейс, могли использоваться по обе стороны интерфейса без дополнительных операций по преобразованию форматов, все необходимые преобразования выполняются модулями ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21. Благодаря этому данные ввода/вывода, хранящиеся в памяти CPU ПЛК, могут обрабатываться с использованием стандартных команд ПЛК, а данные ввода/вывода, читаемые/записываемые из/в ведомые устройства PROFIBUS-DP по сети, соответствуют спецификациям PROFIBUS-DP.

В приведенной ниже таблице перечислены форматы данных ввода/вывода, которые поддерживаются и сетью PROFIBUS, и модулем CPU ПЛК. Преобразование данных ввода/вывода подробно рассмотрено в *Приложение С Преобразование данных ввода/вывода*.

Тип данных	Размер (байт)	PROFIBUS-DP	ПЛК серии CS/CJ
Одинокое 8-битовое целое значение со знаком/без знака	1	Поддерживается. Данные передаются побайтно.	Не поддерживается Минимальный тип: 16-битовое слово. Два байта преобразуются в одно слово. Слова, содержащие нечетное количество байтов, заполняются нулями.
Одинокое 16-битовое целое значение со знаком/без знака	2	Поддерживается. При передаче данных первым передается старший байт.	Поддерживается. Одинокое 16-битовое целое значение передается в память слов в памяти ПЛК.
Одинокое 32-битовое целое значение со знаком/без знака	4	Поддерживается. При передаче данных первым передается старший байт.	Поддерживается. При хранении данных младшее значащее слово записывается по наименьшему адресу.
Значение в формате с плавающей запятой	4	Поддерживается. При передаче данных первым передается самый старший байт.	Поддерживается. При хранении данных младшее значащее слово записывается по наименьшему адресу.
Текстовая строка	--	Поддерживается. Длина строки фиксирована и определяется конфигурацией ввода/вывода. При передаче данных соблюдается порядок "слева направо", т.е., первым передается самый первый символ.	Поддерживается. Первые символы записываются, начиная с наименьших адресов. Строка дополняется нулевым байтом или нулевым словом, в зависимости от количества символов.
Строка байтов	--	Поддерживается. Длина строки фиксирована и определяется конфигурацией ввода/вывода. При передаче данных соблюдается порядок "слева направо", т.е., первым передается первый символ.	Поддерживается. Первые байты записываются в память, начиная с наименьшего адреса. Строка дополняется нулевым байтом или нулевым словом, в зависимости от количества символов.
Дата/Время	7	Поддерживается. Для определения даты/времени используется абсолютное значение времени, отсчитываемое от начала века. Дата и время представляются отдельными байтами.	Не поддерживается. Информация о дате/времени передается в память ПЛК в виде строки слов.
Время суток	6	Поддерживается. Под временем суток понимается время, прошедшее после полуночи (0ч 0мин).	Не поддерживается. Информация о времени суток передается в память ПЛК в виде строки слов.
Разность времени		Поддерживается. Формат разности времени совпадает с форматом времени суток, но содержит не абсолютное время, а значение разности времени.	Не поддерживается. Значение разности времени передается в память ПЛК в виде строки слов.

6-5-4 Обмен данными ввода/вывода по сети PROFIBUS

Циклы циклического обновления модуля CPU ПЛК и циклы обмена данными ввода/вывода в сети PROFIBUS - это два несинхронных процесса, взаимодействие между которыми обеспечивает модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21.

Циклическое обновление в ПЛК и циклический обмен данными ввода/вывода по сети PROFIBUS

В общем случае сразу же после сигнализации завершения цикла обмена данными ввода/вывода по сети PROFIBUS-DP должен быть как можно быстрее произведен обмен этими данными с модулем CPU ПЛК.

Чтобы был произведен обмен данными ввода/вывода между модулем и CPU ПЛК, модуль должен выставить запрос на передачу данных ввода/вывода. Сама операция передачи данных ввода/вывода будет выполнена в следующем цикле обновления ПЛК, момент наступления которого зависит от пользовательской программы.

Правила циклического обновления в ПЛК

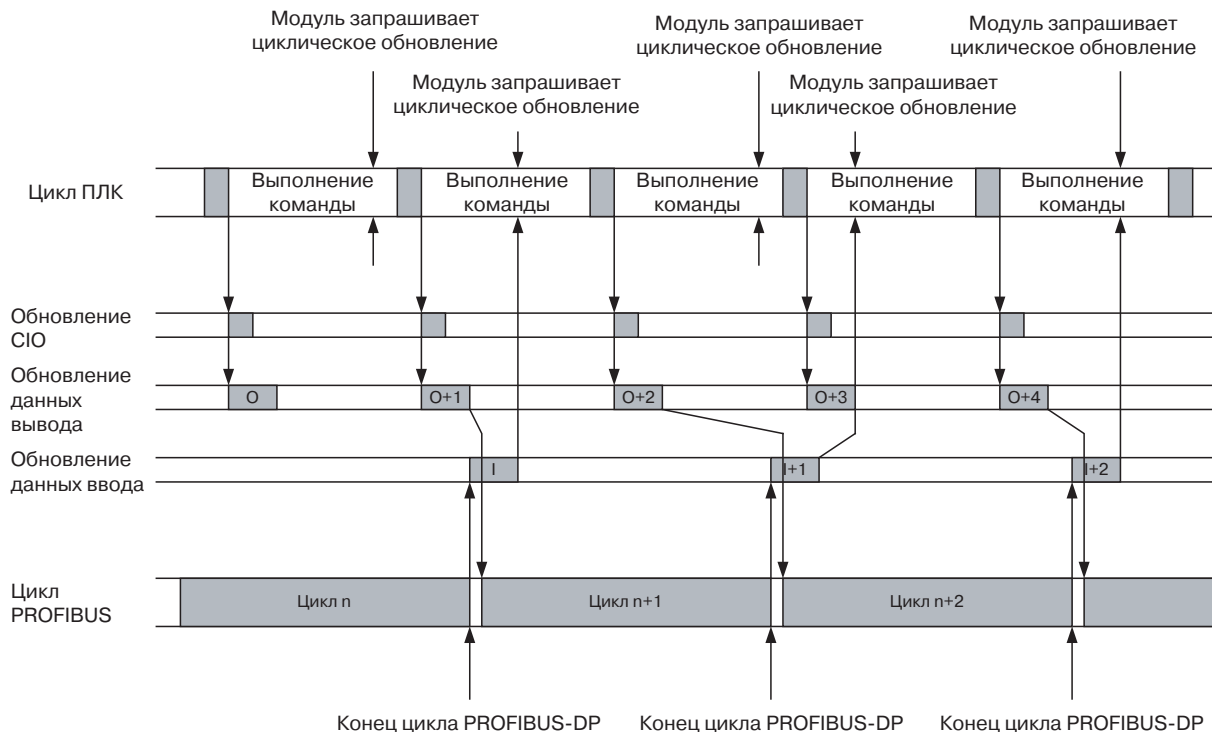
Чтобы максимально сократить потерю данных ввода/вывода, модуль CS1/CJ1W-PRM21 руководствуется следующими правилами при циклическом обновлении с модулем CPU ПЛК.

- Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP анализирует, основываясь на фактическом цикле ПЛК и последнем циклическом обновлении, когда может ожидается следующее циклическое обновление с модулем CPU ПЛК, и запрашивает обновление данных ввода/вывода незадолго до наступления этого момента.
- Если завершение обмена данными ввода/вывода PROFIBUS-DP сигнализируется до выставления запроса на основании произведенного анализа, в этом случае модуль ведущего устройства PROFIBUS запрашивает циклическое обновление сразу же.
- Если завершение обмена данными ввода/вывода по сети PROFIBUS-DP сигнализируется после выставления запроса или во время циклического обновления, в этом случае модуль ведущего устройства PROFIBUS запрашивает циклическое обновление сразу же после завершения запрошенного циклического обновления.

Применение перечисленных правил иллюстрируется на приведенных ниже рисунках для двух характерных случаев.

Цикл PROFIBUS-DP > Циклическое обновление ПЛК

На следующем рисунке демонстрируется действие описанных правил для случая, когда длительность цикла обмена данными ввода/вывода по сети PROFIBUS-DP > длительности цикла обновления ПЛК.



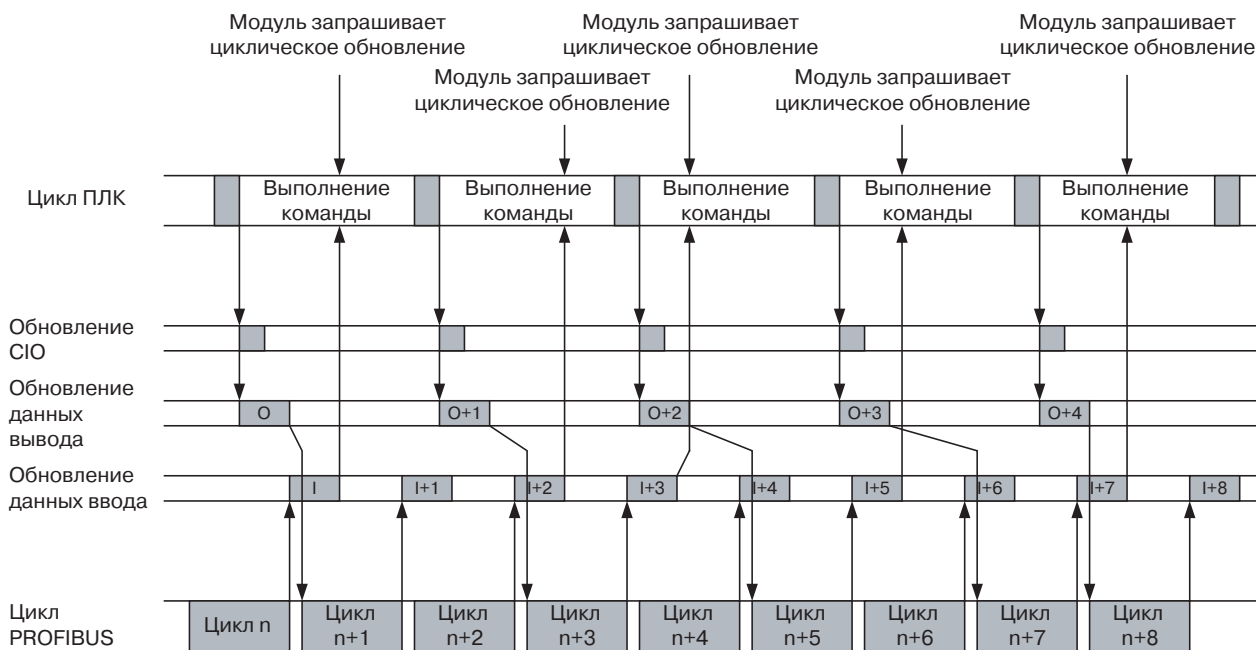
Ситуация, когда цикл обмена данными ввода/вывода по сети PROFIBUS-DP > цикла обновления ПЛК, приводит к следующим последствиям при передаче данных ввода/вывода.

- Не все данные вывода будут гарантированно переданы по сети PROFIBUS (смотрите рисунок выше: поверх данных вывода, помеченных буквой "O", записываются данные "O+1", а данные "O" утрачиваются).
- Данные ввода передаются модулю CPU ПЛК всегда.

- Примечание**
1. Время циклического обновления ПЛК может изменяться в зависимости от времени выполнения программы пользователя. Если разброс слишком велик, это может привести к потере данных ввода/вывода.
 2. Чтобы гарантировать полную передачу данных вывода по сети PROFIBUS, длительность цикла PROFIBUS-DP должна, как минимум, в два раза превышать длительность цикла обновления ПЛК. Этого можно добиться, изменив время обращения маркера (Target Token Rotation time) в пользовательском интерфейсе конфигурирования DTM ведущего устройства (см. Раздел 6-4-2 *Настройка параметров шины*).

Цикл PROFIBUS-DP < Циклическое обновление ПЛК

На следующем рисунке показано действие правил циклического обновления для случая, когда длительность цикла обмена данными ввода/вывода по сети PROFIBUS-DP < длительности цикла обновления ПЛК.



Ситуация, когда цикл обмена данными ввода/вывода в сети PROFIBUS-DP < цикла обновления ПЛК, приводит к следующим последствиям при передаче данных ввода/вывода.

- По сети PROFIBUS передаются все данные вывода, передаваемые модулем CPU ПЛК.
- На модуль CPU ПЛК поступают не все данные ввода (смотрите рисунок выше: данные ввода, обозначенные как I+1, I+4, I+6 и I+8, будут утрачены).

- Примечание**
- Чтобы обеспечить гарантированную передачу всех данных ввода модуля CPU ПЛК, длительность цикла обновления ПЛК должна, как минимум, в два раза превышать длительность цикла PROFIBUS-DP.

6-5-5 Длительность цикла ПЛК

Время циклического обновления (длительность цикла обновления) – это время, необходимое для реализации обмена данными ввода/вывода между модулем CPU ПЛК и модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP. В приведенной ниже таблице показано, как возрастает время циклического обновления в модуле CPU ПЛК в случае установки модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP.

Тип CPU ПЛК	Время циклического обновления модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP (мс)
CPU CS1/CJ1G-H	$0.5 + 0.001 \times \text{количество слов ввода/вывода}$ (см. примечания)
CPU CS1/CJ1H-H	$0.3 + 0.001 \times \text{количество слов ввода/вывода}$ (см. примечания)
CJ1M	$0.5 + 0.001 \times \text{количество слов ввода/вывода}$ (см. примечания)

Примечание

1. Количество обновляемых слов - это общее количество слов в области ввода/вывода, которое используется ведомыми устройствами, включая любые неиспользуемые слова, которые могут находиться в неиспользуемых участках адресного пространства ввода/вывода (см. Раздел 6-5-2 *Распределение данных ввода/вывода*)
2. В состав обновляемых слов также входят 25 слов состояния и команд в области CIO.
3. В случае использования FINS-коммуникаций и обработки сообщений FINS к указанному выше количеству слов должно быть добавлено количество слов, используемых при обмене сообщениями.
4. Сведения о времени циклического обновления и длительности цикла ПЛК смотрите в руководстве по используемому ПЛК.

Примечание

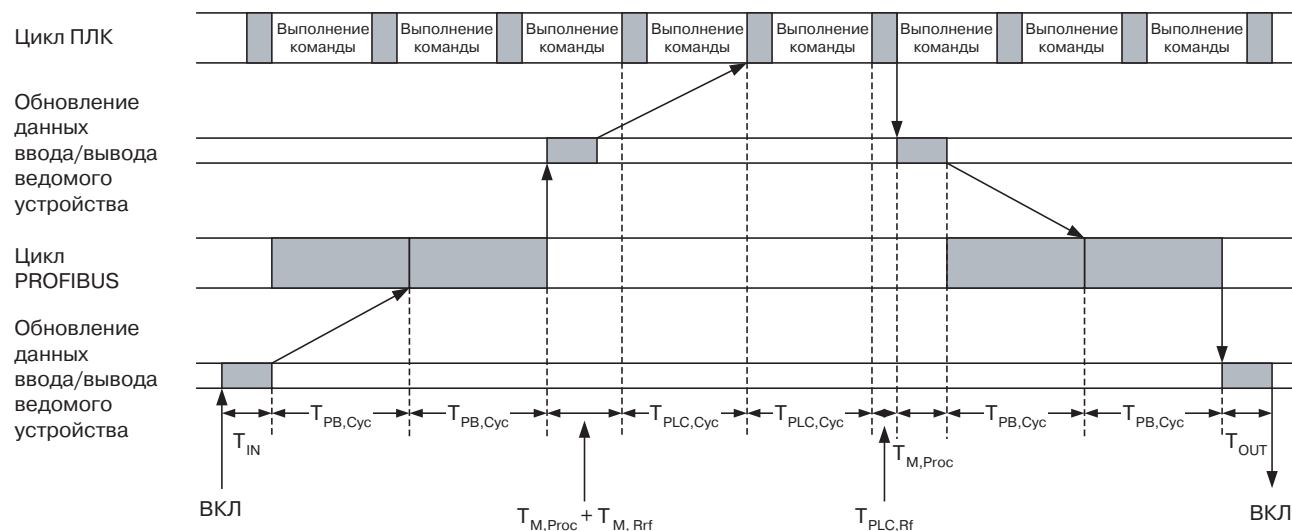
Чтобы избежать потери данных ввода или вывода, длительность циклического обновления ПЛК должна составлять не меньше 3 мс.

6-5-6 Время реакции входов/выходов

Максимальное время реакции входов/выходов определяется как время, которое проходит с момента появления сигнала ВКЛ (ВЫКЛ) на входе ведомого устройства с наименьшим адресом PROFIBUS до момента появления сигнала ВКЛ (ВЫКЛ) на выходе ведомого устройства с наивысшим адресом PROFIBUS.

Цикл PROFIBUS-DP > Цикл обновления ПЛК

Ниже представлена временная диаграмма для случая, когда длительность цикла PROFIBUS-DP > длительность цикла обновления ПЛК.



- T_{IN} Задержка включения (выключения) входа ведомого устройства.
- $T_{PB,Cyc}$ Длительность цикла обмена данными ввода/вывода в PROFIBUS (см. Приложение А Параметры шины)
- $T_{M,Proc}$ Продолжительность обработки данных ввода/вывода в модуле ведущего устройства. Минимальное значение = 430, однако оно может возрасти при увеличении объема данных ввода/вывода.
- $T_{M,Rrf}$ Ведущее устройство запрашивает циклическое обновление, пока не будет начато фактическое циклическое обновление.
- $T_{PLC,Cyc}$ Длительность цикла ПЛК (см. Раздел 6-5-5 Длительность цикла ПЛК).
- $T_{PLC,Rf}$ Длительность цикла обновления ПЛК (см. Раздел 6-5-5).
- T_{OUT} Задержка включения (выключения) выхода ведомого устройства.

Суммарное время реакции входов/выходов является суммой всех составляющих:

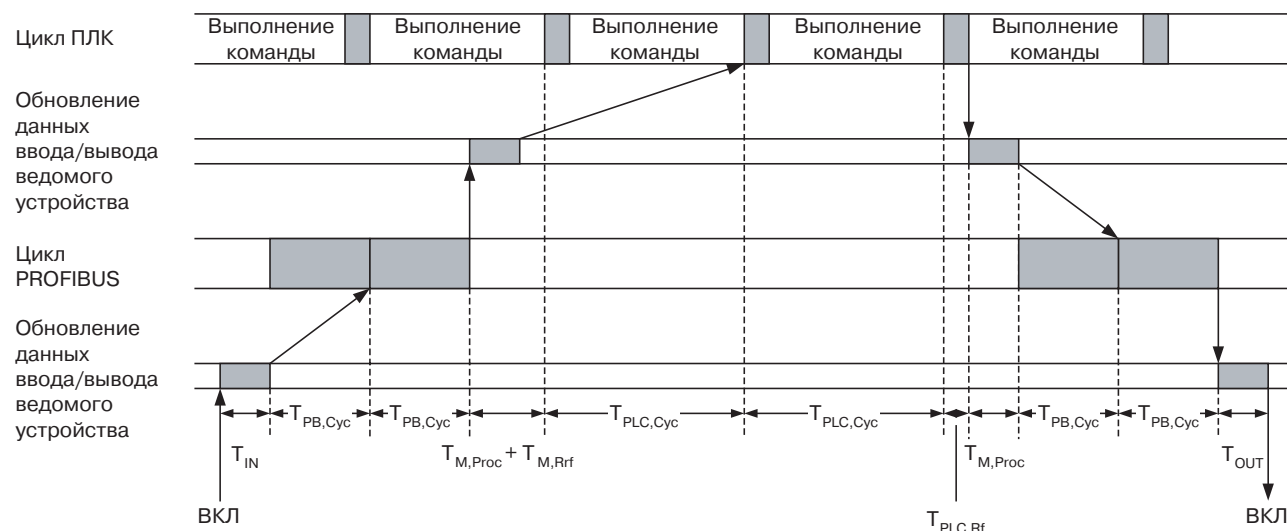
$$T_{IO} = T_{IN} + 4 * T_{PB,Cyc} + 2 * T_{M,Proc} + T_{M,Rrf} + 2 * T_{PLC,Cyc} + T_{PLC,Rf} + T_{OUT}$$

Примечание

При расчете предполагается, что в сети PROFIBUS присутствует только один модуль ведущего устройства.

Цикл PROFIBUS-DP < Цикл обновления ПЛК

Ниже представлена временная диаграмма для случая, когда цикл PROFIBUS-DP < цикла обновления ПЛК.



- T_{IN} Задержка включения (выключения) входа ведомого устройства.
- $T_{PB,Cyc}$ Длительность цикла обмена данными ввода/вывода в PROFIBUS (см. Приложение А Параметры шины)
- $T_{M,Proc}$ Продолжительность обработки данных ввода/вывода в модуле ведущего устройства.
- $T_{M,Rrf}$ Ведущее устройство запрашивает циклическое обновление, пока не будет начато фактическое циклическое обновление.
- $T_{PLC,Cyc}$ Длительность цикла ПЛК (см. Раздел 6-5-5 Длительность цикла ПЛК).
- $T_{PLC,Rf}$ Длительность цикла обновления ПЛК (см. Раздел 6-5-5).
- T_{OUT} Задержка включения (выключения) выхода ведомого устройства.

Суммарное время реакции входов/выходов является суммой всех составляющих:

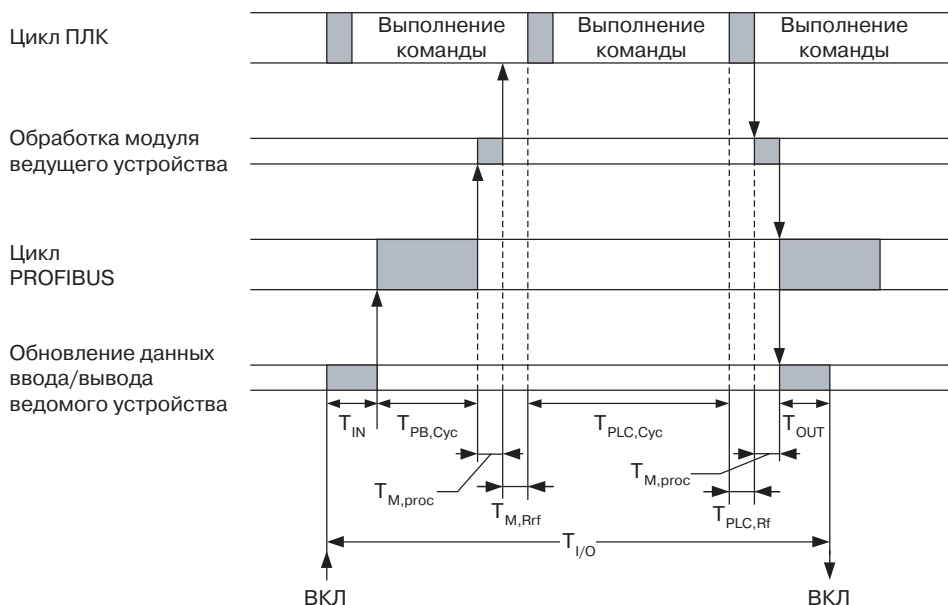
$$T_{IO} = T_{IN} + 4 * T_{PB,Cyc} + 2 * T_{M,Proc} + T_{M,Rrf} + 2 * T_{PLC,Cyc} + T_{PLC,Rf} + T_{OUT}$$

Примечание При расчете предполагается, что в сети PROFIBUS присутствует только один модуль ведущего устройства.

Минимальное время реакции входов/ выходов

Минимальное время отклика, т.е., время между включением входа ведомого устройства и включением выхода того же ведомого устройства, рассчитывается по временной диаграмме, приведенной ниже. Принимаются следующие допущения:

- Ведомое устройство первым принимает участие в обмене данными ввода/вывода по сети PROFIBUS.
- Данные ввода доступны к моменту внутреннего формируемого запроса на циклическое обновление. В этом случае будет произведено полное циклическое обновление (см. Раздел 6-5-4 Обмен данными ввода/вывода по сети PROFIBUS)



- T_{IN} Задержка включения (выключения) входа ведомого устройства.
- $T_{PB,Cyc}$ Длительность цикла обмена данными ввода/вывода в PROFIBUS (см. Приложение А Параметры шины)
- $T_{M,Proc}$ Продолжительность обработки данных ввода/вывода в модуле ведущего устройства.
- $T_{M,Rrf}$ Ведущее устройство запрашивает циклическое обновление, пока не будет начато фактическое циклическое обновление.
- $T_{PLC,Cyc}$ Длительность цикла ПЛК (см. Раздел 6-5-5 Длительность цикла ПЛК).
- $T_{PLC,Rf}$ Длительность цикла обновления ПЛК (см. Раздел 6-5-5).
- T_{OUT} Задержка включения (выключения) выхода ведомого устройства.

Суммарное время реакции входов/выходов является суммой всех составляющих:

$$T_{IO} = T_{IN} + T_{PB,Cyc} + 2 * T_{M,Proc} + T_{M,Rrf} + T_{PLC,Cyc} + T_{PLC,Rf} + T_{OUT}$$

6-5-7 Время запуска системы

Определение времени запуска

Время запуска системы определяется как время задержки, которое проходит с момента включения или сброса модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 до установления обмена данными ввода/вывода со всеми ведомыми устройствами. Для определения времени запуска принимаются следующие допущения.

- Модуль ведущего устройства сконфигурирован таким образом, чтобы переходить в режим OPERATE в случае перехода ПЛК в режим RUN / MONITOR.
- К моменту включения модуля ведущего устройства включены и инициализированы все ведомые устройства.
- Все ведомые устройства приступают к обмену данными ввода/вывода без задержек.

Общее время запуска системы является суммой следующих составляющих:

- Проверка при запуске модуля ведущего устройства.
- Инициализация связи с модулем CPU ПЛК.
- Инициализация конфигурации входов/выходов модуля ведущего устройства, после которой модуль ведущего устройства переходит в режим OPERATE.
- Один цикл PROFIBUS-DP для запроса диагностических данных ведомого устройства.
- Один цикл PROFIBUS-DP для передачи сообщений задания параметров всем ведомым устройствам.
- Один цикл PROFIBUS-DP для передачи сообщений с конфигурацией ввода/вывода всем ведомым устройствам.
- Один цикл PROFIBUS-DP для запроса диагностических данных ведомых устройств.

Продолжительность первых трех операций при максимальной конфигурации ввода/вывода (входов/выходов) составляет в среднем, приблизительно, 2 секунды. Длительность остальных операций зависит от настройки параметров PROFIBUS.

В системе с максимальной конфигурацией, содержащей 125 ведомых устройств, каждому из которых принадлежит 56 слов ввода/вывода (т.е., когда суммарный объем данных ввода/вывода составляет 7000 слов), длительность одного цикла PROFIBUS-DP составляет, приблизительно, 70 мс. Полный цикл запуска в таком случае составляет, приблизительно, 280 мс.

Это означает, что общее время запуска системы, с момента сброса модуля до начала обмена данными ввода/вывода, составляет 2.3 секунды.

6-6 Операции в сети

6-6-1 Доступ пользователя в сеть

Существует несколько способов, посредством которых пользователь может получать доступ и осуществлять управление по сети PROFIBUS.


- С помощью пользовательской программы ПЛК
Из пользовательской программы ПЛК можно переключать режимы работы модуля, передавать команды общего управления (Global-Control), читать информацию о состоянии и диагностическую информацию ведущего и ведомых устройств, а также обращаться к протоколу ошибок модуля. Кроме того, для пользовательской программы доступны данные ввода/вывода, которыми обмениваются между собой память ПЛК и сеть PROFIBUS.
- С помощью CX-PROFIBUS
В пользовательском интерфейсе диагностики компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 предусмотрены кнопки, с помощью которых пользователь может изменять режим работы модуля, передавать команды общего управления (Global-Control), читать информацию о состоянии ведущего и ведомых устройств, а также обращаться к протоколу ошибок модуля.
- С помощью любой другой программы на базе CX-Server, способной обращаться к областям памяти ПЛК и обмениваться сообщениями FINS, например, CX-Programmer, CX-Supervisor, и т.д.

В данном разделе будут рассмотрены оба способа управления модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21.

Пользовательский интерфейс диагностики компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 предоставляет способы управления модулем ведущего устройства непосредственно из программы CX-Profibus, работающей на ПК.

Доступ к модулю

Чтобы получить доступ к средствам управления модулем, с ним необходимо установить соединение (режим online). Для этого необходимо выполнить следующую последовательность действий.

- 1,2,3...**
1. Для перехода в online выберите DTM в окне Network View (Сеть) и выполните одно из следующих действий.
 - Выберите опцию **Device - Go Online (Устройство - Перейти в online)** в главном меню или в контекстном меню DTM, либо
 - Выберите кнопку  на панели инструментов.
 2. Канал связи будет открыт через CX-Server. Признаком того, что с модулем установлена связь (режим on-line), является отображение имени DTM в окне Network View (Сеть) курсивом.
 3. В контекстном меню выберите команду **Diagnosis (Диагностика)**. Отобразится пользовательский интерфейс диагностики DTM.
 4. Откройте закладку Online Operations (Операции в режиме online) для получения доступа к средствам управления модулем.



Предупреждение

Управление модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 из пользовательского интерфейса диагностики компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 может отрицательно повлиять на выполнение пользовательской программы ПЛК, работающей в данный момент. Это может привести к работе системы в непредусмотренном режиме. Чтобы избежать подобных последствий, при работе с пользовательским интерфейсом диагностики DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21, рекомендуется переводить модуль CPU ПЛК в режим PROGRAM.

6-6-2 Изменение режима работы модуля ведущего устройства PROFIBUS

Режимы работы сети PROFIBUS-DP

В стандарте PROFIBUS определено четыре различных режима работы сети. Модуль ведущего устройства может работать во всех этих режимах. Предусмотрены следующие режимы:

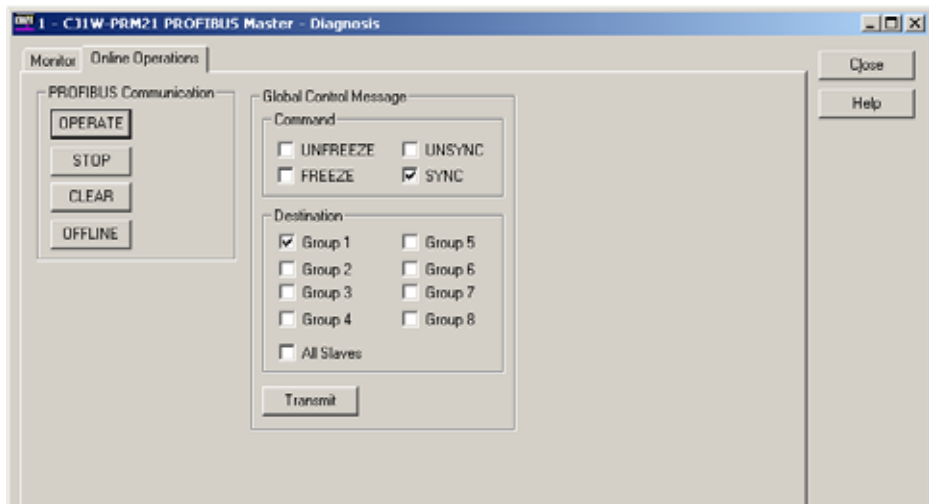
- OFFLINE (Нет связи)
Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP не обращается к сети и не отвечает на сообщения.
- STOP (Стоп)
Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP подключен в сеть (режим on-line), но не обменивается данными со своими ведомыми устройствами. При этом он поддерживает связь с остальными ведущими устройствами, принимая участие в обмене сообщениями передачи маркера.
- CLEAR (Обнуление)
Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP подключен в сеть (режим on-line) и обменивается данными со своими ведомыми устройствами. Он задает параметры всем назначенным ему ведомым устройствам, но считывает только входные данные ведомых устройств, не передавая при этом актуальные данные вывода ведомым устройствам. Передаваемые им сообщения о данных вывода либо не содержат информации, либо содержат нули.
- OPERATE (Работа)
Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP подключен в сеть (режим on-line) и обменивается данными со своими ведомыми устройствами. Модуль ведущего устройства задает параметры всем назначенным ему ведомым устройствам и обменивается всеми данными ввода/вывода, на которые он был сконфигурирован.

Нормальные режимы работы

Основным режимом работы сети является режим OPERATE. Режим CLEAR используется в тех случаях, когда необходимо перевести систему в безопасное состояние (см. Раздел 6-6-4 *Применение функции Auto-CLEAR*).

Изменение режима работы из DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21

Чтобы изменить режим работы модуля, откройте пользовательский интерфейс диагностики DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21. На следующем рисунке показана закладка Online Operations (Операции в режиме онлайн). Нажмите кнопку требуемого режима в левом верхнем углу окна.



Пример

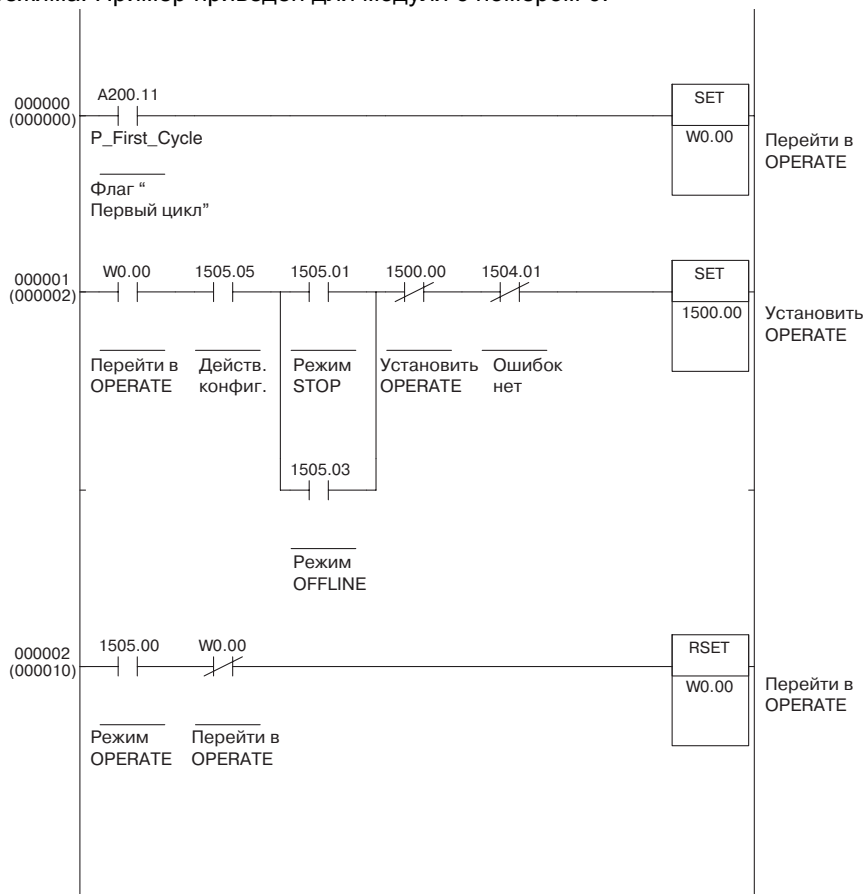
Чтобы перевести сеть в режим OPERATE, т.е., начать обмен данными ввода/вывода, нажмите кнопку **OPERATE**. Убедиться в том, что модуль ведущего устройства работает в режиме OPERATE, можно в закладке Monitor - Master status (Контроль - Состояние ведущего устройства) того же пользовательского интерфейса.

Изменение режима работы с помощью программы ПЛК

Режим работы модуля также можно изменять из пользовательской программы ПЛК, устанавливая соответствующие биты в слове программных переключателей 1 (слово CIO n, см. Раздел 4-2-1 *Программные переключатели 1 (слово n)*).

Пример

Ниже показан пример программы ("лестничной диаграммы"), которая переключает модуль в режим OPERATE в том случае, если текущий режим не OPERATE и не установлены какие-либо другие биты переключения режима. Пример приведен для модуля с номером 0.



Примечание

При попытке изменения режима работы в момент выполнения предшествующей команды изменения режима новая команда игнорируется и устанавливается битовый флаг ошибки команды переключения режима (бит 12) в слове состояния ведущего устройства 2 (слово CIO n+6, см. Раздел 4-2-5 Слово состояния ведущего устройства 2 (слово n+6)).

Косвенное изменение режима работы

Режим работы модуля может быть изменен не только в результате прямого вмешательства пользователя или программы, но также и косвенным образом.

- Изменение режимов функцией автоматического обнуления
Если была активизирована функция автоматического обнуления (Auto-CLEAR) и одно или несколько ведомых устройств сети прекращают обмен данными ввода/вывода, в этом случае модуль ведущего устройства автоматически переключается из режима работы OPERATE в режим CLEAR. Данная функция подробно рассмотрена в Разделе 6-6-4 *Применение функции Auto-CLEAR*.
- Изменение режима работы в связи с изменением режима работы ПЛК
Изменение режима работы также происходит в том случае, если модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP был сконфигурирован таким образом, чтобы его режим работы изменялся вместе с изменением режима работы ПЛК (т.е., переход в режим OPERATE при переходе ПЛК в режим RUN/MONITOR; переход в режим CLEAR при переходе ПЛК в режим PROGRAM). Дополнительную информацию см. в Разделе 6-4-1 *Настройка параметров ведущего устройства*.

6-6-3 Передача команд общего управления (Global-Control)

Команды общего управления

Модули ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 поддерживают передачу команд общего управления (Global-Control). Данные сообщения передаются в режиме широковещания без возврата подтверждения (т.е., ведомые устройства не передают сообщения ответа) и могут использоваться для синхронизации двух или большего количества ведомых устройств в привязке к событиям, связанным с данными ввода/вывода.

Синхронизация данных ввода/вывода

Может быть реализовано два режима синхронизации.

1. Синхронизация данных ввода
Входы одного или нескольких ведомых устройств читаются одновременно. В следующем цикле обмена данными ввода/вывода модулю ведущего устройства передаются синхронизированные данные. Для этих целей используются команды Freeze (Пауза) и Unfreeze (Отмена паузы).
2. Синхронизация данных вывода
Состояния выходов одного или нескольких ведомых устройств устанавливаются одновременно. Синхронизированные данные вывода передаются ведомым устройствам в предшествующем цикле обмена данными ввода/вывода. Для этих целей используются команды Sync (Синхронизировать) и Unsync (Рассинхронизировать).

Примечание

1. Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 использует команды общего управления также для передачи информации о своем собственном режиме работы другим устройствам сети в режиме широковещания. Данные команды общего управления передаются автоматически без участия пользователя
 - всем устройствам сети (т.е., не какой-то определенной группе),
 - всегда в начале каждого цикла обмена данными ввода/вывода и
 - только в том случае, если модуль ведущего устройства находится в режиме OPERATE или CLEAR.
2. Пользователь может инициировать передачу команд Freeze/Unfreeze и Sync/Unsync либо всем ведомым устройствам, либо определенной группе ведомых устройств. Такие команды общего управления (Global-Control) передаются отдельно от сообщений, передаваемых автоматически, в конце цикла обмена данными ввода/вывода PROFIBUS.

Указание адреса группы

Иницируемые пользователем команды общего управления могут передаваться либо всем ведомым устройствам, принадлежащим модулю ведущего устройства, либо только одной или нескольким группам ведомых устройств из восьми возможных групп. Адреса групп указываются с помощью восьми битов в байте адреса группы, который входит в команду общего управления.

Примечание

Если команда общего управления направляется всем ведомым устройствам, в этом случае в байтах адресов групп все биты групп будут сброшены в 0.

Установка принадлежности ведомого устройства к группе

Чтобы включить определенное ведомое устройство в определенную группу, в пользовательском интерфейсе конфигурирования компонента DTM ведомого устройства общего назначения необходимо сконфигурировать принадлежность ведомого устройства к группам. Ведомое устройство может принадлежать одной или нескольким группам одновременно, либо не принадлежать ни одной из них. Информация о включении в группу передается ведомым устройствам в составе сообщения задания параметров.

Конфигурирование принадлежности ведомого устройства к группам с помощью DTM ведомого устройства общего назначения описано в Разделе 6-3-3 *Включение в группу*.

Команды Freeze (Пауза) / Unfreeze (Отмена паузы)

Передача команды общего управления Freeze ведомому устройству приводит к следующим результатам.

- Ведомое устройство по-прежнему продолжает считывать состояния своих физических входов, но не передает полученные данные модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP.
- Вместо этого оно продолжает передавать те входные данные, которые были получены на момент поступления команды Freeze от модуля ведущего устройства.
- При поступлении новой команды Freeze ведомое устройство обновляет содержимое своих буферов данных ввода PROFIBUS, записывая в них

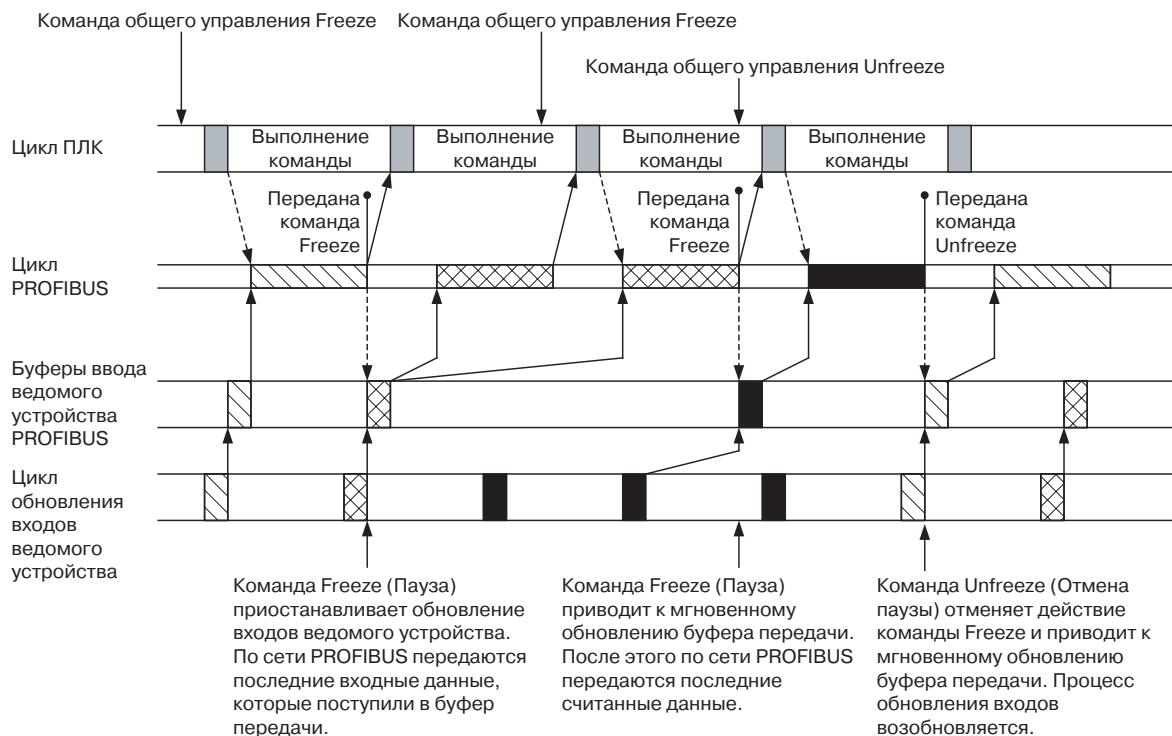
актуальные данные о состояниях физических входов, после чего продолжает неизменно передавать эти данные модулю ведущего устройства во всех последующих сообщениях обмена данными ввода/вывода.

- В случае поступления команды Unfreeze ведомое устройство вновь возвращается к своему исходному состоянию и передает во всех последующих сообщениях обмена данными ввода/вывода регулярно обновляемые входные данные.

Примечание

Если в команде общего управления содержатся обе команды, Freeze и Unfreeze, преобладает команда Unfreeze.

На следующем рисунке показано действие команды Freeze / Unfreeze для модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21.

**Примечание**

Команда общего управления, установленная словами CIO, передается модулю вместе с данными ввода/вывода, однако по сети PROFIBUS команда общего управления передается после данных ввода/вывода. Команда Freeze инициирует немедленное обновление буферов передачи PROFIBUS в ведомом устройстве и размещение в них последних полученных входных значений. В дальнейшем эти входные данные неизменно передаются модулю ведущего устройства PROFIBUS, начиная со следующего цикла обмена данными ввода/вывода.

Команды

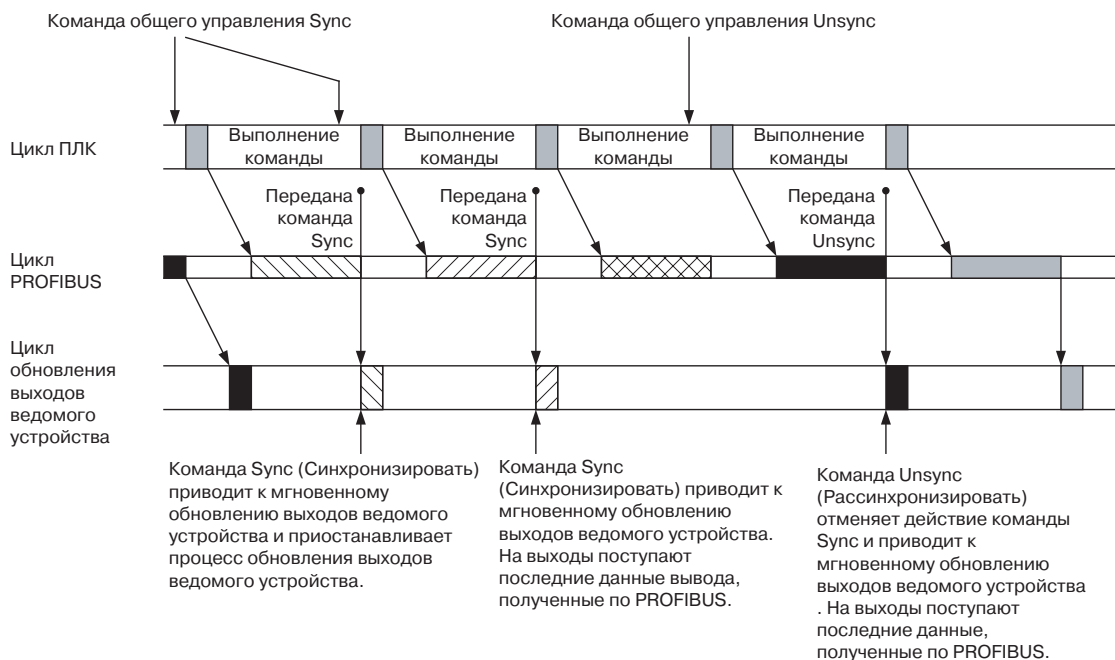
Sync
(Синхронизировать) /
Unsync
(Рассинхронизировать)

Передача команды общего управления Sync ведомому устройству приводит к следующим результатам

- Ведомое устройство однократно обновляет состояния своих физических выходов, размещая на них последние данные вывода, полученные по сети PROFIBUS, игнорируя в дальнейшем новые данные вывода, поступающие от модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP.
- В случае поступления новой команды общего управления Sync ведомое устройство однократно обновит состояния своих физических выходов, разместив на них последнюю полученную информацию о данных вывода.
- После поступления команды Unsync ведомое устройство вернется к своему исходному режиму работы и будет обновлять свои физические выходы, получая данные вывода от модуля ведущего устройства в каждом цикле обмена данными ввода/вывода.

Примечание Если в команде общего управления содержатся обе команды Sync и Unsync, преобладает команда Unsync.

На следующем рисунке показано действие команд Sync / Unsync для модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21.



Примечание Команда общего управления, установленная словами CIO, передается модулю вместе с данными ввода/вывода, однако по сети PROFIBUS команда общего управления передается после данных ввода/вывода. Это означает, что на выходах ведомого устройства будут установлены состояния, полученные непосредственно перед поступлением команды общего управления.

Передача команд общего управления (Global-Control)

Чтобы передать команду общего управления, пользователь должен задать адрес группы и команду (например, Freeze, Sync и т.п.). Два этих параметра должны быть введены в слове команды общего управления (слово CIO n+2, см. Раздел 4-2-2 Сообщение общего управления (Слово n+2)).

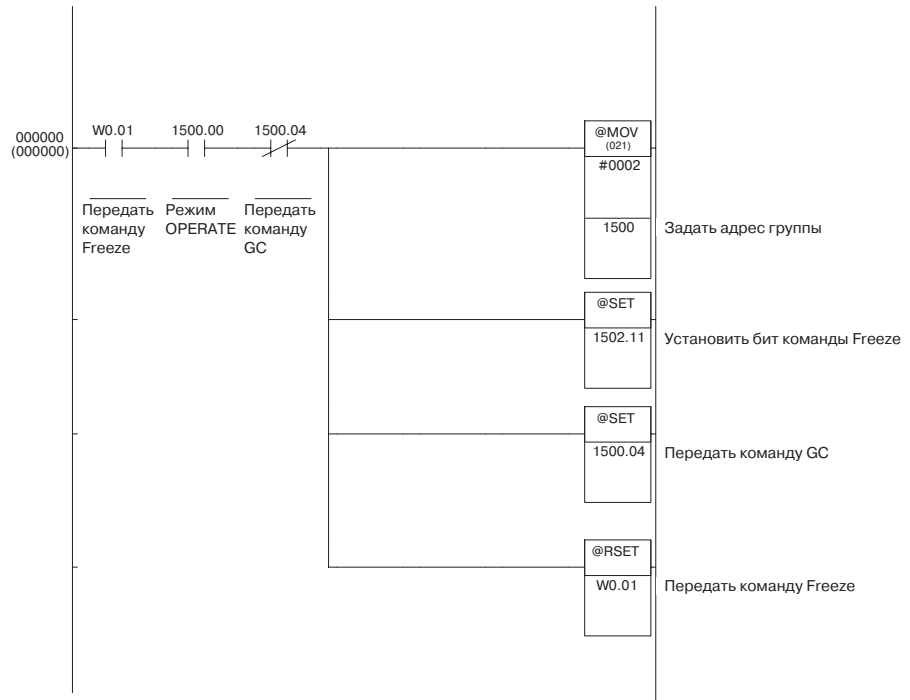
После того, как эти параметры заданы, команды общего управления необходимо передать по сети PROFIBUS. Для этого устанавливается бит передачи команды общего управления (бит 04) в слове программных переключателей 1 (слово CIO n, см. Раздел 4-2-1 Программные переключатели 1 (слово n)). Установка данного бита приведет к однократной передаче сообщения. После того как передача будет выполнена, бит 04 в слове программных переключателей 1 вновь будет сброшен.

Пользовательская программа ПЛК

Передачу команды общего управления можно реализовать из программы пользователя ПЛК, выполнив для этого описанную выше последовательность действий.

Пример

Ниже приведен пример "лестничной диаграммы", которая выполняет передачу одной команды общего управления Freeze группе 2. Пример приведен для модуля с номером 0.



CX-Profibus

В CX-Profibus также предусмотрена возможность передачи команд общего управления из ПК. Для этих целей используется закладка Online Operations (Операции в режиме онлайн) пользовательского интерфейса диагностики DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21. При этом используются описанные выше слова CIO.

Чтобы передать команду общего управления, необходимо выполнить следующие действия.

1,2,3...

1. Проверьте, установлена ли связь между DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 и модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP.
2. Откройте пользовательский интерфейс диагностики компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21.
3. Откройте закладку Online Operations (Операции в режиме онлайн).
4. Выберите передаваемые команды (напр., Freeze, Sync), установив соответствующие флажки.
5. Выберите группы, которым должны быть переданы команды общего управления.
6. Нажмите кнопку **Transmit (Передать)**, чтобы передать команду в область CIO модуля и установить бит 04 в слове программных переключателей 1.
7. Во время передачи команды кнопка **Transmit (Передать)** будет недоступна.

Примечание

С момента нажатия кнопки **Transmit (Передать)** в пользовательском интерфейсе DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 до фактической передачи команды общего управления по сети PROFIBUS проходит (существенно) больше времени, чем при передаче команды общего управления из пользовательской программы ПЛК. Это связано с дополнительным обменом данными между ПК и модулем CPU ПЛК.

6-6-4 Применение функции Auto-CLEAR

Функция автоматического обнуления

Модули ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 поддерживают функцию автоматического обнуления (Auto-CLEAR), предусмотренную стандартом PROFIBUS. Если данная функция активизирована, модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP автоматически переключается в режим CLEAR в случае выхода из строя любого ведомого устройства в сети. Таким образом реализуется принудительный перевод сети PROFIBUS в безопасное состояние.

Находясь в режиме CLEAR, модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP считывает входные данные каждого ведомого устройства, но не передает им выходные данные. В зависимости от типа ведомого устройства, ведущее устройство либо передает ему пустые сообщения о данных вывода, либо сообщения о данных вывода, содержащие нули.

Активизация функции автоматического обнуления

Функцию Auto-CLEAR можно активизировать только в CX-Profibus. Элементы активизации/деактивизации находятся в закладке Master Setup (Настройка ведущего устройства) в компоненте DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 (см. Раздел 6-4-1 *Настройка параметров ведущего устройства*).

Примечание

Функция автоматического обнуления активна только в том случае, когда модуль ведущего устройства находится в режиме OPERATE.

Условия переключения

Автоматическое переключение в режим CLEAR производится в следующих ситуациях.

1. При запуске сети, как минимум, одно ведомое устройство отвергло переданные ему параметры или сообщение с конфигурацией входов/выходов, либо не ответило на запрос. Все ведомые устройства, которые уже перешли к обмену данными с модулем ведущего устройства, вновь будут переключены в режим CLEAR. Если какое-либо ведомое устройство не приходит в состояние готовности в течение времени контроля данных (Data Control Time) (см. Раздел 6-4-2 *Настройка параметров шины*), модуль ведущего устройства также будет переключен в режим CLEAR.
2. После успешного запуска сети не удается установить обмен данными ввода/вывода, как минимум, с одним ведомым устройством в течение времени контроля данных (Data Control Time).

Примечание

1. Ведомые устройства, которые были деактивизированы в модуле ведущего устройства, а также ведомые устройства, для которых был установлен флаг Ignore Auto-CLEAR (Игнорировать автоматическое обнуление) (см. Раздел 3-4-1 *Пользовательский интерфейс конфигурирования*, закладка Extensions), не вызывают переключение в режим Auto-CLEAR даже в случае возникновения в них ошибок.
2. Если ведомому устройству требуется больше времени для анализа своих параметров или сообщения с конфигурацией, чем это предусмотрено интервалом Data Control Time, в этом случае преждевременного переключения в режим Auto-CLEAR можно избежать, увеличив контрольное время сторожевого таймера в наборе параметров шины (см. Раздел 6-4-2 *Настройка параметров шины*). Увеличение времени сторожевого цикла приведет к увеличению времени контроля данных (Data Control Time).

Возобновление режима OPERATE после автоматического обнуления

1,2,3...

После срабатывания функции автоматического обнуления модуль PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 не возвращается автоматически в режим нормальной работы. Чтобы возобновить обычный режим обмена данными ввода/вывода, выполните следующие действия.

1. Определите, какое именно ведомое устройство вызвало сбой при запуске сети или при обмене данными. Выявить сбойное ведомое устройство и определить тип ошибки можно либо с помощью пользовательского интерфейса контроля DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21, либо с помощью DTM ведомого устройства (см. Разделы 6-7-1 *Мониторинг модуля ведущего устройства и сети* и 6-7-2 *Мониторинг состояний ведомых устройств*).
2. Устраните причину ошибки.
3. Нажмите кнопку **OPERATE** в окне Контроля модулей ведущего устройства.

Ведущее устройство также можно переключить в режим OPERATE из программы ПЛК.

6-7 Мониторинг сети

6-7-1 Мониторинг модуля ведущего устройства и сети

Пользовательский интерфейс диагностики компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21

Оба компонента DTM - DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 и DTM ведомого устройства общего назначения, предоставляют специальные пользовательские интерфейсы, которые упрощают анализ состояний и диагностику ошибок. Применение и свойства указанных пользовательских интерфейсов диагностики будут рассмотрены в данном разделе и в следующем разделе.


Пользовательский интерфейс диагностики и мониторинга, предусмотренный в DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21, предоставляет следующие возможности

- Мониторинг состояния модуля ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21.
- Мониторинг и обзор состояний всех назначенных ведомых устройств.
- Мониторинг стандартной диагностической информации ведомых устройств.
- Мониторинг протокола ошибок модуля
Протокол ошибок рассмотрен в Разделе 6-7-3 *Использование протокола ошибок*.

Информация считывается непосредственно из модуля ведущего устройства с помощью команд FINS. DTM ведущего устройства производит чтение слов CIO модуля из памяти ПЛК, а также байты стандартной диагностической информации ведомых устройств, принимаемые модулем ведущего устройства.

Чтобы открыть пользовательский интерфейс диагностики и мониторинга компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21, выполните следующие действия.

1,2,3...

1. Проверьте, установлена ли связь между DTM ведущего устройства и модулем ведущего устройства. Для перехода в online выберите DTM в окне Network View (Сеть) и выполните одно из следующих действий.
 - Выберите опцию **Device - Go Online (Устройство - Перейти в online)** в главном меню или в контекстном меню DTM, либо
 - Нажмите кнопку  на панели инструментов.
2. Канал связи будет открыт через CX-Server. Признаком того, что с модулем установлена связь (режим on-line), является отображение имени DTM в окне Network View (Сеть) курсивом.
3. В контекстном меню выберите команду **Diagnosis (Диагностика)**. Отобразится пользовательский интерфейс диагностики DTM.
4. Для мониторинга состояний откройте закладку Monitor (Контроль).

Использование автоматического или ручного обновления

Информация, отображаемая в окне пользовательского интерфейса диагностики и мониторинга компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21, может обновляться либо автоматически, либо вручную.

- Автоматическое обновление
Установите флажок Automatic (Автоматически) в правом верхнем углу окна закладки Monitor (Контроль). Цикл обновления составляет, приблизительно, от 0.5 до 1 секунды в зависимости от конкретной системы ПК. Кнопка Manual (Вручную) при этом будет неактивна.
- Обновление вручную
Нажмите кнопку Manual (Вручную) в правом верхнем углу окна закладки Monitor (Контроль), чтобы принудительно обновить содержание окна.

Чтение состояния модуля ведущего устройства

Во внутренней закладке Master status (Состояние ведущего устройства) отображается состояние самого модуля ведущего устройства. Состояние "светодиодных" индикаторов соответствует содержанию четырех слов состояния модуля, расположенных в области CIO (см. Разделы 4-2-3 ... 4-2-6). С их помощью можно

- Получать информацию о состоянии модуля ведущего устройства и сети.
- Выявлять ошибки в модуле или сети.
- Устранять причины ошибок модуля ведущего устройства и сети.

В секции Master Status 1 (Состояние ведущего устройства 1) отображается состояние модуля ведущего устройства. В секции Master Status 2 (Состояние ведущего устройства 2) и в секции Unit Status (Состояние модуля)

индицируются ошибки. Данные индикаторы рассмотрены в Разделе 7-4-2 *Обнаружение ошибок сети с помощью CX-Profibus*.

В секции Slave Status (Состояние ведомого устройства) отображаются состояния всех назначенных ведомых устройств.

Слово состояния ведущего устройства 1

Основными индикаторами в данной секции являются индикаторы рабочего состояния модуля ведущего устройства. Они индицируют текущий режим модуля

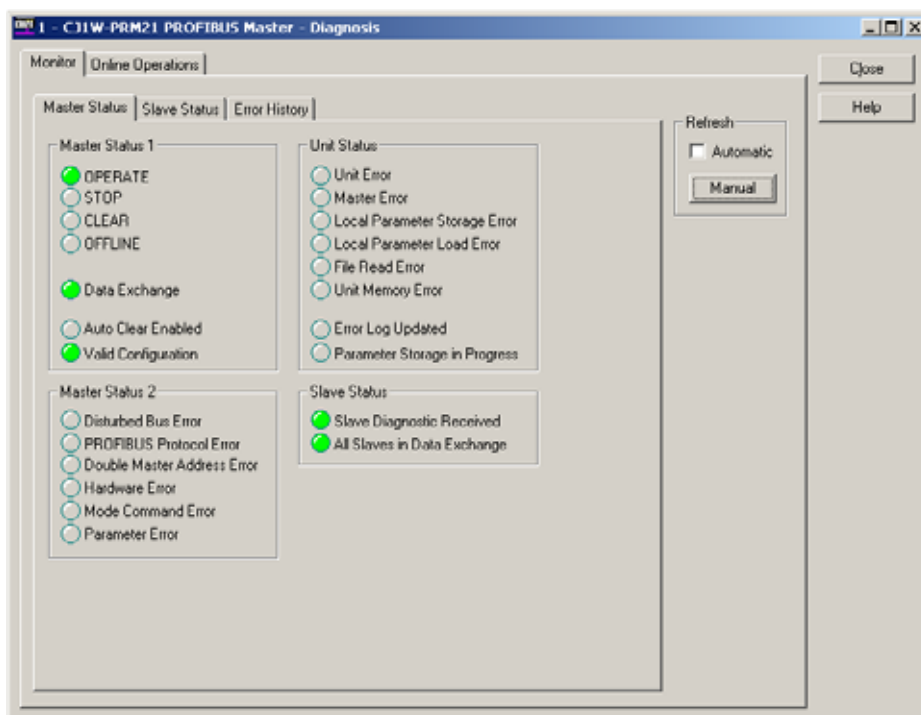
- режим OFFLINE (Нет связи),
- режим STOP (Стоп),
- режим CLEAR (Обнуление) или
- режим OPERATE (Работа).

Индикатор Data Exchange (Обмен данными) указывает, осуществляется ли обмен данными ввода/вывода хотя бы с одним ведомым устройством.

Индикаторы Auto Clear enabled (Автоматическое обнуление активизировано) и Valid Configuration (Работоспособная конфигурация) предоставляют информацию о конфигурации ввода/вывода, загруженной в модуль.

Пример

Ниже приведен пример закладки Master Status (Состояние ведущего устройства) для полностью работоспособной сети, то есть, сети, в которой отсутствуют ошибки и все ведомые устройства обмениваются данными ввода/вывода с модулем ведущего устройства.

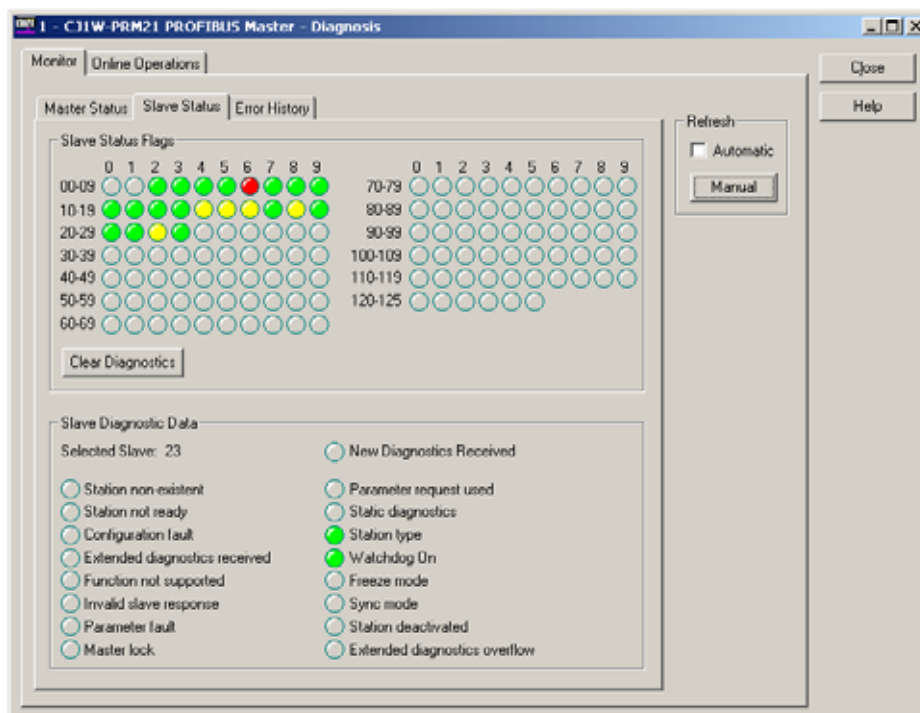


Состояние ведомого устройства

Индикатор Slave Diagnostics Received (Полученные диагностические данные от ведомого устройства) информирует, получил ли модуль ведущего устройства диагностические данные от какого-либо назначенного ему ведомого устройства. Чтобы определить, какое именно ведомое устройство передало диагностические данные, откройте закладку Slave Status (Состояние ведомого устройства), расположенную рядом с закладкой Master status (Состояние ведущего устройства).

Обзор закладки Slave Status

Пользовательский интерфейс диагностики DTM ведущего устройства CS1/CS1W-PRM21 предоставляет подробную информацию о состоянии ведомых устройств, благодаря чему пользователю не требуется открывать компоненты DTM отдельно для каждого ведомого устройства. Обзор состояний предоставляется в закладке Monitoring - Slave Status (Контроль - Состояния ведомых устройств) пользовательского интерфейса диагностики и содержит только стандартные флаги диагностики PROFIBUS. Пример обзора представлен на рисунке ниже. Описание расширенных (нестандартных) диагностических данных смотрите в Разделе 6-7-2 *Мониторинг состояний ведомых устройств*.



В верхней половине окна, в секции Slave Status Flags (Флаги состояний ведомых устройств) расположены "светодиодные" индикаторы, предназначенные для отображения состояния каждого ведомого устройства путем изменения своего цвета. Значения цветов перечислены в таблице ниже.

Цвет индикатора	Состояние ведомого устройства
Серый	Назначенное устройство не обменивается диагностической информацией с данным модулем ведущего устройства, т.е. <ul style="list-style-type: none"> Ведомое устройство не назначено данному модулю ведущего устройства, или Устройство является данным модулем ведущего устройства, или Устройство является другим ведущим устройством. В приведенном примере (см. рисунок): Ведомое устройство 0 не назначено.
Красный	Ведомое устройство не поддерживает связь с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP. Возможно, оно отсоединено, либо ведущее устройство находится в режиме OFF-LINE или STOP. В приведенном примере (см. рисунок): Ведомое устройство 6 не отвечает на запросы.
Оранжевый	Ведомое устройство поддерживает связь с ведущим устройством PROFIBUS-DP, однако оно не обменивается с ним данными (Data Exchange) из-за ошибки в настройке параметров. Более подробную информацию смотрите в описании диагностических данных ведомого устройства.
Желтый	Ведомое устройство обменивается данными с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP, однако оно передало диагностические данные. Более подробную информацию смотрите в описании диагностических данных ведомого устройства. В приведенном примере (см. рисунок): Поступили диагностические данные от ведомого устройства 14.
Зеленый	Ведомое устройство обменивается данными с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP. Диагностические данные не переданы. В приведенном примере (см. рисунок): Ведомое устройство 2 обменивается данными ввода/вывода.

Любые цвета, кроме зеленого или серого, являются признаком поступления новых диагностических данных от соответствующего ведомого устройства с момента последней проверки поступления диагностических данных.

Чтение стандартных диагностических данных ведомого устройства

Новую диагностическую информацию, полученную от ведомого устройства, можно посмотреть, щелкнув левой кнопкой мыши по индикатору, информирующему о наличии диагностических данных. При наведении на индикатор указатель мыши принимает вид "руки".

Щелчок левой кнопкой мыши по индикатору приводит к следующим результатам

- В окне Slave Diagnostics Data (Диагностические данные ведомого устройства), расположенном в нижней половине окна, отображается адрес соответствующего ведомого устройства.
- Отображаются стандартные диагностические флаги соответствующего ведомого устройства. Индикаторы состояния "светятся" зеленым цветом, индикаторы возникновения ошибок "светятся" красным цветом.
- Если новых диагностических данных от определенного ведомого устройства не поступало, цвет индикатора, соответствующего данному ведомому устройству, в окне Slave Status Flags (Флаги состояний ведомых устройств) будет изменен (т.е., желтый индикатор станет зеленым).
- Индикатор New Diagnostics Received (Получены новые диагностические данные) в окне Slave Diagnostics Data (Диагностические данные ведомых устройств) будет "включен".

Примечание

Если был выбран режим автоматического обновления (Auto-Update), индикатор New Diagnostics Received будет оставаться "включенным" только в пределах одного цикла обновления при условии, что с момента его переключения не поступило никаких новых диагностических данных.

Стандартная диагностическая информация ведомого устройства, отображаемая в окне Slave Diagnostics Data (Диагностические данные ведомых устройств), может быть полезна

- При поиске и устранении ошибок в устройстве, конфигурации или сетевом соединении
Поиск и устранение ошибок в устройстве и соединении рассматривается в Разделе 7-4-2 *Обнаружение ошибок сети с помощью CX-Profibus*.
- При определении состояния ведомого устройства
- При определении поступления новых диагностических данных от ведомого устройства
В случае поступления расширенных диагностических данных на модуль ведущего устройства "включается" индикатор Extended diagnostics received (Получены расширенные диагностические данные).

Описание ошибок, о которых сообщает ведомое устройство, а также способы их устранения, смотрите в Разделе 7-4-2 *Обнаружение ошибок сети с помощью CX-Profibus*.

Обнуление флагов диагностики

Поскольку все ведомые устройства должны вернуть информацию о своем состоянии в составе диагностического сообщения после задания им параметров, все "светодиодные" индикаторы, относящиеся к ведомым устройствам, назначенным модулю ведущего устройства, сообщат о поступлении диагностических данных сразу после запуска сети.

Если все ведомые устройства приступят к нормальному обмену данными ввода/вывода с модулем ведущего устройства, эта информация может быть лишней. Чтобы определить поступление новых диагностических данных в процессе обмена данными ввода/вывода, пользователь может сбросить все флаги новых диагностических данных, установленные в текущий момент, нажав кнопку **Clear Diagnostics (Сброс флагов диагностики)**, предусмотренную в окне, после чего можно будет легко обнаружить поступление новых, более актуальных диагностических данных.

Примечание

Нажатие кнопки **Clear Diagnostics (Сброс флагов диагностики)** приводит к смене цвета всех индикаторов с желтого на зеленый.

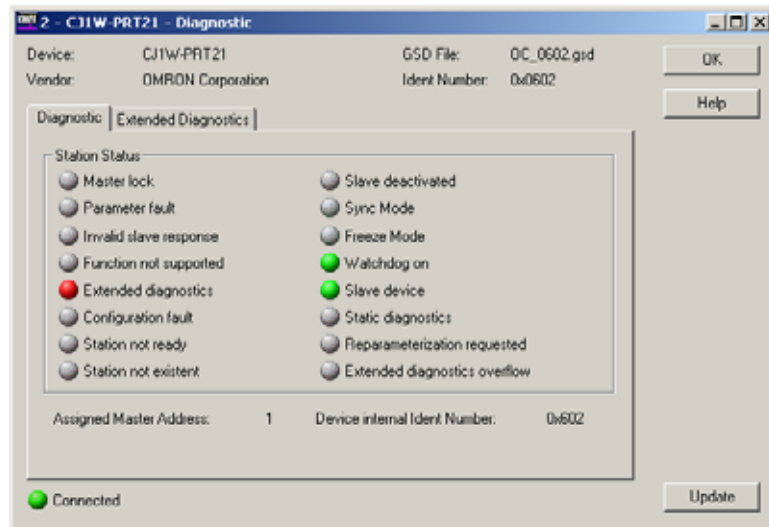
6-7-2 Мониторинг состояний ведомых устройств

Компонент DTM ведомого устройства общего назначения предоставляет пользовательский интерфейс диагностики, содержащий две закладки:

- Закладка Standard diagnostics (Стандартные диагностические данные) содержит ту же информацию для соответствующего ведомого устройства, что и окно Slave Diagnostics Data (Диагностические данные ведомых устройств) в пользовательском интерфейсе мониторинга DTM ведущего устройства.
- В закладке Extended Diagnostics (Расширенные диагностические данные) содержатся расширенные диагностические данные, сообщаемые ведомым устройством. Интерпретация этих диагностических данных зависит от типа ведомого устройства.

Пример стандартных диагностических данных ведомого устройства

Ниже показан пример окна, содержащего стандартные диагностические данные ведомого устройства. Дополнительную информацию о значении индикаторов смотрите в Разделе 6-7-1 *Мониторинг модуля ведущего устройства и сети*.



Расширенные диагностические данные ведомого устройства

Очень часто, хотя и не всегда, ведомое устройство предоставляет расширенные диагностические данные, содержащие дополнительную диагностическую информацию, информацию об ошибках и аварийных событиях, которые не могут быть включены в стандартную часть диагностического сообщения. Байты расширенной диагностической информации передаются ведомым устройством в составе диагностического сообщения вслед за стандартными данными.

Очень часто также в файлах GSD для соответствующих ведомых устройств, поддерживающих передачу расширенных диагностических данных, предусматриваются текстовые строки на различных языках, упрощающие интерпретацию диагностических кодов, передаваемых ведомым устройством.

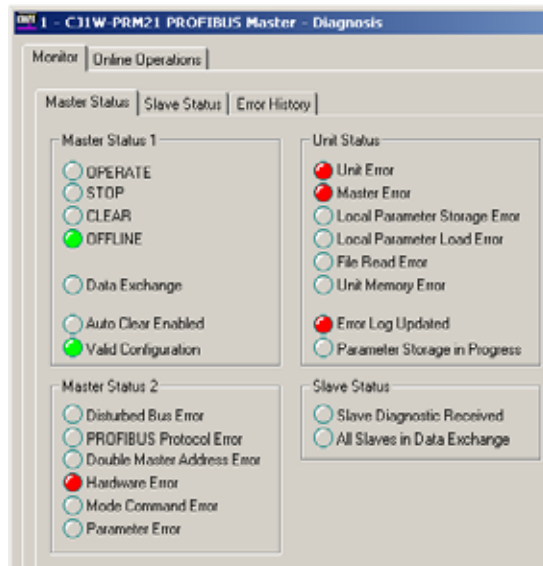
Компонент DTM ведомого устройства общего назначения предоставляет простой интерфейс, упрощающий отображение таких текстовых строк с расширенной диагностической информацией.

Наличие расширенных диагностических данных в составе диагностического сообщения сигнализируется

- индикатором Extended Diagnostics received (Получены расширенные диагностические данные) в закладке Slave Status (Состояние ведомого устройства), расположенной внутри закладки Master DTM - Monitor (DTM ведущего устройства - Контроль) (см. Раздел 6-7-1 *Мониторинг модуля ведущего устройства и сети*).
- индикатором в закладке Diagnostics (Диагностика) пользовательского интерфейса диагностики, предусмотренного для ведомого устройства (см. пример на рисунке выше).

В случае, если расширенные диагностические данные отсутствуют, закладка Extended Diagnostics (Расширенные диагностические данные) будет неактивна и недоступна.

Чтобы отобразить расширенные диагностические данные, откройте закладку Extended diagnostics (Расширенные диагностические данные) в пользовательском интерфейсе диагностики ведомого устройства.



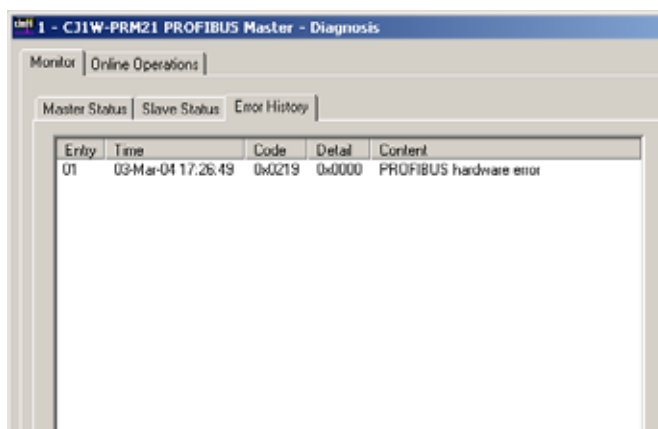
Чтение протокола ошибок

Теперь протокол ошибок может быть считан из модуля и отображен с помощью пользовательского интерфейса диагностики компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21. Чтобы считать и отобразить протокол ошибок модуля,

1,2,3...

1. Откройте пользовательский интерфейс диагностики DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21.
2. Откройте закладку Monitor - Error History (Контроль - Архив ошибок).
3. Если флажок Automatic (Автоматически) в секции Refresh (Обновление) не установлен, нажмите кнопку **Manual (Вручную)**, чтобы считать содержание протокола ошибок из модуля.

На следующем рисунке показан пример содержания отображаемого протокола ошибок. В данном случае была обнаружена ошибка оборудования (Hardware Error) в сети PROFIBUS.



Примечание

Чтение протокола ошибок не приводит к его обнулению.

Обнуление протокола ошибок

Чтобы обнулить протокол ошибок, выполните следующие действия.

1,2,3...

1. Откройте пользовательский интерфейс диагностики DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21.
2. Откройте закладку Monitor - Error History (Контроль - Архив ошибок).
3. Нажмите кнопку **Clear (Обнулить)**, расположенную в правом нижнем углу окна.

Нажатие кнопки приведет не только к обнулению протокола ошибок, хранящегося в энергозависимой памяти, но также и событий протокола ошибок, хранящихся в энергонезависимой памяти.

Примечание

Обнуление протокола ошибок невозможно, если ошибка, которая была зарегистрирована в протоколе ошибок, по-прежнему не устранена. Прежде чем протокол ошибок может быть обнулен, необходимо устранить причину действующей ошибки. Попытка обнуления протокола ошибок при не устраненной действующей ошибке не приводит к отображению сообщения об ошибке в компоненте DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21.

Обращение к протоколу ошибок из модуля CPU ПЛК

Для чтения битовых флагов CIO и обращения/обнуления содержимого протокола ошибок пользовательский интерфейс диагностики компонента DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 использует сообщения FINS. Программа пользователя, работающая в модуле CPU ПЛК, может использовать те же средства для определения регистрации в протоколе ошибок, а также для чтения и обнуления записей протокола ошибок. Подробное описание команд FINS смотрите в Разделах 5-2-5 *ERROR LOG READ (2102)* и 5-2-6 *ERROR LOG CLEAR (0203)*.

РАЗДЕЛ 7

Устранение ошибок и техническое обслуживание

В данном разделе описаны процедуры поиска и устранения ошибок и неисправностей модулей CS1/CJ1-PRM21, а также техническое обслуживание модулей, необходимое для поддержания сети PROFIBUS в работоспособном состоянии.

7-1	Краткое описание	166
7-2	Обнаружение ошибок с помощью светодиодных индикаторов	167
7-2-1	Светодиодные индикаторы	167
7-2-2	Ошибки при запуске модуля	167
7-2-3	Ошибки при работе модуля	169
7-2-4	Ошибки конфигурации модуля	170
7-2-5	Ошибки сети	171
7-3	Обнаружение ошибок с помощью слова состояния ошибок	173
7-3-1	Слово состояния модуля	173
7-3-2	Слово состояния ведущего устройства 2	174
7-4	Обнаружение ошибок сети	176
7-4-1	Обнаружение ошибок загрузки параметров	176
7-4-2	Обнаружение ошибок сети с помощью CX-Profibus	177
7-4-3	Обнаружение ошибок обмена данными ввода/вывода	182
7-5	Обнаружение ошибок с помощью протокола ошибок	186
7-5-1	Краткое описание протокола ошибок	186
7-5-2	Коды ошибок	187
7-6	Обнаружение ошибок с помощью команд FINS	188
7-7	Техническое обслуживание	189
7-7-1	Чистка	189
7-7-2	Осмотр	189
7-8	Замена модуля	190
7-8-1	Указания по замене модулей	190
7-8-2	Настройка модулей после замены	190
7-8-3	Добавление/замена модулей в сети PROFIBUS	190

7-1 Краткое описание

Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP и программное обеспечение конфигурирования предоставляют широкий набор средств диагностики, с помощью которых можно быстро выявлять ошибки и неисправности модуля, конфигурации, сети или удаленных ведомых устройств, назначенных модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP.

Обнаружение неисправностей модуля ведущего устройства

Для выявления неисправностей служат следующие индикаторы сигнализации ошибок:

- Светодиодные индикаторы на лицевой панели модуля
Для индикации состояния и ошибок модуля и сети служат три красных светодиодных индикатора сигнализации ошибок и четыре светодиодных индикатора состояния.
- Слова CIO
Слово состояния модуля (слово CIO n + 4) содержит флаги состояния и ошибок модуля. Слово состояния ведущего устройства 2 (слово CIO n+6) содержит информацию об ошибках сети PROFIBUS и ошибках, связанных с функциями PROFIBUS модуля.
- Протокол ошибок, в котором регистрируются коды различных возникающих событий и ошибок. Информация о серьезных ошибках записывается в энергонезависимую память и сохраняется там даже после выключения питания модуля.
- В протоколе FINS предусмотрены коды ответов, которые могут указывать на определенные ошибки.

Примечание

$n = \text{CIO } 1500 + (25 \times \text{номер модуля})$.

В данном разделе описан ряд процедур выявления неисправностей с использованием перечисленных выше индикаторов ошибок.

Обнаружение ошибок в программе конфигурирования

Программа конфигурирования (т.е., CX-Profibus), компонент DTM ведущего устройства PROFIBUS-DP и компонент DTM ведомого устройства общего назначения предоставляют несколько механизмов обнаружения и устранения ошибок:

- Информация об ошибках, возникающих в CX-Profibus, отображается в всплывающих окнах сообщений и/или в окне протокола ошибок. Содержимое окна протокола ошибок может быть скопировано в буфер для последующего анализа.
- В CX-Profibus предусмотрено окно протоколирования FDT-коммуникаций, содержимое которого может быть скопировано в буфер. Анализ данных коммуникаций может предоставить дополнительную информацию в случае возникновения ошибок.

Выявление ошибок сети

Окна диагностической информации компонентов DTM ведущего устройства PROFIBUS-DP и ведомого устройства общего назначения, в которых могут отображаться:

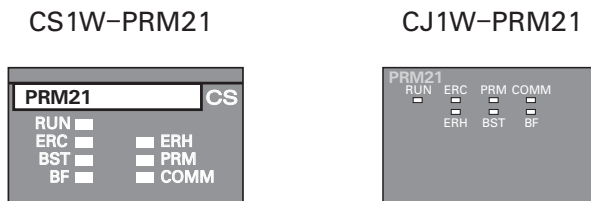
- Уведомления об ошибках интерфейса PROFIBUS модуля
- Уведомления об ошибках связи между модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP и удаленными ведомыми устройствами.
- Уведомления об ошибках удаленных ведомых устройств, назначенных модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP.

Возможности CX-Profibus и компонентов DTM в части диагностики ошибок и неисправностей подробно рассмотрены в *SECTION 6 Operation*.

7-2 Обнаружение ошибок с помощью светодиодных индикаторов

7-2-1 Светодиодные индикаторы

В данном разделе описан ряд простых процедур обнаружения возможных ошибок с помощью светодиодных индикаторов на лицевой панели модуля (см. рисунок ниже).



Ошибки, которые могут возникать при работе модулей, распределены по отдельным категориям. Для выявления и устранения ошибок каждой категории может использоваться группа из двух или трех светодиодных индикаторов:

- Ошибки при запуске модуля
Здесь входят ошибки CPU ПЛК, а также ошибки модуля, при наличии которых невозможен корректный запуск. Для поиска и устранения ошибок используйте индикаторы RUN, ERC и ERH.
- Ошибки при работе
Здесь входят ошибки, возникающие при работе: ошибки ПЛК, ошибки шины ПЛК, ошибки, связанные с протоколом ошибок. Для поиска и устранения ошибок используйте индикаторы RUN, ERC и ERH.
- Ошибки конфигурации
Здесь входят ошибки, возникающие в процессе или после загрузки новой конфигурации, а также ошибки конфигурации после запуска. Для поиска и устранения ошибок используйте индикаторы ERC и PRM.
- Ошибки обмена данными ввода/вывода
Здесь входят ошибки интерфейса PROFIBUS или сети. Для поиска и устранения ошибок используйте индикаторы BST, COMM и BF.

7-2-2 Ошибки при запуске модуля

Ошибки запуска модуля - это ошибки, возникающие во время запуска системы, наличие которых не позволяет модулю корректно функционировать в составе системы ПЛК. Как правило, при возникновении данных ошибок также светится или мигает индикатор ERR/ALM модуля CPU ПЛК CS/CJ. Более подробную информацию об индикации ошибок в ПЛК смотрите в *Руководстве по эксплуатации модулей CPU серии CS1 (W339)* или в *Руководстве по эксплуатации модулей CPU серии CJ (W393)*.

Для поиска и устранения ошибок используется приведенная ниже таблица. Чтобы определить ошибку

- Определите состояние светодиодного индикатора RUN (левая колонка).
- Перейдите на одну колонку вправо и определите состояние светодиодного индикатора ERH.
- Перейдите на одну колонку вправо и определите состояние светодиодного индикатора ERC.

Возможные причины ошибок перечислены в четвертой колонке таблицы.

Ошибки при запуске модуля

RUN	ERN	ERC	Возможная причина	Способы устранения
Не светится	Не светится	Не светится	На модуль CPU не подается питание, или напряжение питания слишком мало.	Подайте питание. Проверьте питание, подаваемое на модуль.
			Неисправен модуль CPU или объединительная шина (панель).	Замените модуль CPU или объединительную шину (панель).
			Ослабили монтажные винты на модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP (серия CJ), либо ненадлежащим образом закреплены фиксаторы (серия CS).	Затяните монтажные винты до требуемой крепости прижима (серия CS) или зафиксируйте фиксаторы (серия CJ).
			Неисправен модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.	Замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
	Светится	Не светится	Неисправен модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP (также мигает светодиодный индикатор COMM).	Замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
			В модуле CPU не зарегистрированы таблицы ввода/вывода.	Зарегистрируйте таблицы ввода/вывода.
			Имеется модуль с таким же номером модуля.	Измените номер модуля. Обеспечьте, чтобы каждый номер модуля в системе использовался только один раз.
		Светится	Неисправен модуль CPU ПЛК.	Перезапустите модуль CPU. Если ошибка не исчезла, замените модуль CPU.
			Недопустимая комбинация при запуске.	
			Модуль функционирует без ошибок. Если проблема все еще существует, проверьте остальные светодиодные индикаторы.	
Светится	Не светится	Светится	При запуске было обнаружено повреждение контрольной суммы протокола ошибок, хранящегося в энергонезависимой памяти.	Передайте на модуль команду ERROR LOG CLEAR FINS. Перезапустите модуль.
			При загрузке было обнаружено повреждение контрольной суммы набора параметров, хранящихся в энергонезависимой памяти.	Перезапишите наборы параметров из CX-Profibus или карты памяти. Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
			Набор параметров, хранящийся в энергонезависимой памяти, оказался при запуске корректным, однако в параметрах имеются ошибки, препятствующие корректной инициализации интерфейса PROFIBUS.	Проверьте набор параметров в CX-Profibus и перезагрузите наборы параметров из CX-Profibus. Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
			Неисправность памяти модуля CPU.	Перезапустите модуль CPU. Если ошибка не исчезла, замените модуль CPU.
	Светится	---	Модуль CPU неисправен.	Перезапустите модуль CPU. Если ошибка не исчезла, замените модуль CPU.

Примечание

Если ошибки при запуске препятствуют корректному функционированию модуля, светодиодные индикаторы PRM, BST и BF останутся выключенными.

7-2-3 Ошибки при работе модуля

Ошибки при работе модуля - это ошибки, которые возникают в процессе нормальной работы, т.е., после запуска, выполненного без ошибок.

Для поиска и устранения ошибок используется приведенная ниже таблица. Чтобы выявить ошибку, сначала определите состояние светодиодного индикатора RUN (левая колонка). Затем перейдите на одну колонку вправо и определите состояние светодиодного индикатора ERH. Затем вновь перейдите на одну колонку вправо и определите состояние светодиодного индикатора ERC. Возможная причина ошибки указана в четвертой колонке.

Ошибки при работе модуля.

RUN	ERH	ERC	Возможная причина	Способы устранения	
Не светится	Не светится	Не светится	На модуль CPU не подается питание, или напряжение питания слишком мало.	Подайте питание. Проверьте питание, подаваемое на модуль.	
			Неисправен модуль CPU или объединительная шина (панель).	Замените модуль CPU или объединительную шину (панель).	
			Ослабили монтажные винты на модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP (серия CJ), либо ненадлежащим образом закреплены фиксаторы (серия CS).	Затяните монтажные винты до требуемой крепости прижима (серия CS) или зафиксируйте фиксаторы (серия CJ).	
			В модуле произошла фатальная (необратимая) ошибка, препятствующая выполнению любой программы в модуле.	Перезапустите модуль CPU. Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.	
Не светится	Светится	Светится	В программе модуля произошла фатальная (необратимая) ошибка. В протокол ошибок будет записан соответствующий код ошибки	Перезапустите модуль CPU. Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.	
			Недопустимая комбинация при работе.		
Светится	Светится	Не светится	Недопустимая комбинация при работе.		
			Недопустимая комбинация при работе.		
Светится	Не светится	Не светится	Модуль функционирует без ошибок. Если проблема все еще существует, проверьте остальные светодиодные индикаторы.		
			Светится	При записи протокола ошибок в энергонезависимую память произошла ошибка проверки записанной информации.	Передайте на модуль команду ERROR LOG CLEAR FINS. Перезапустите модуль.
				При записи (новой) конфигурации в энергонезависимую память произошла ошибка проверки записанной информации.	Проверьте набор параметров в CX-Profibus и перезагрузите наборы параметров из CX-Profibus. Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
			Светится	Не светится	Неисправность памяти модуля CPU.
Модуль CPU неисправен.	Перезапустите модуль CPU. Если ошибка не исчезла, замените модуль CPU.				
Превышено контрольное время цикла, т.е., максимальное время обмена данными между модулем и CPU ПЛК.	Перезапустите модуль CPU. Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.				
	Светится	Светится	Недопустимая комбинация при работе.		

Примечание

Если ошибки при работе препятствуют корректному функционированию модуля, индикаторы PRM, BST, COMM и BF останутся выключенными.

7-2-4 Ошибки конфигурации модуля

Ошибки конфигурации модуля - это ошибки, которые возникают в процессе загрузки новой конфигурации, либо после перезапуска модуля, производимого после загрузки. Ошибка может быть выявлена по состояниям индикаторов ERC и PRM.

Для поиска и устранения ошибок используется приведенная ниже таблица. Чтобы определить ошибку

- Определите состояние светодиодного индикатора ERC (левая колонка).
- Перейдите на одну колонку вправо и определите состояние светодиодного индикатора PRM.

Возможные причины ошибок перечислены в четвертой колонке таблицы.

Ошибки конфигурации модуля

ERC	PRM	Возможная причина	Способы устранения
Не светится	Не светится	Недопустимая комбинация.	
	Светится	Ошибки отсутствуют. Набор параметров PROFIBUS-DP готов к применению.	
	Мигает	Ошибки отсутствуют. В настоящий момент из Конфигуратора или из карты памяти загружается новая конфигурация.	
Светится	Не светится	Произошла ошибка в процессе записи наборов параметров в энергонезависимую память.	Перезапишите наборы параметров из CX-Profibus или карты памяти. Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
		При загрузке было обнаружено повреждение контрольной суммы набора параметров, хранящихся в энергонезависимой памяти.	Перезапишите наборы параметров из CX-Profibus или карты памяти. Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
		Набор параметров, хранящийся в энергонезависимой памяти, оказался при запуске корректным, однако в параметрах имеются ошибки, препятствующие корректной инициализации интерфейса PROFIBUS.	Проверьте набор параметров в CX-Profibus и перезагрузите наборы параметров из CX-Profibus. Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
	Светится	Недопустимая комбинация.	

- Примечание**
1. В данной таблице предполагается, что светодиод RUN светится, а светодиод ERH не светится. Если это не так, смотрите Раздел 7-2-2 *Ошибки при запуске модуля* или Раздел 7-2-3 *Ошибки при работе модуля*.
 2. Если индикатор PRM выключен или мигает, индикаторы BST, COMM и BF остаются выключенными.

7-2-5 Ошибки сети

Ошибки сети - это ошибки, которые возникают в процессе запуска сети, т.е., при переходе модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP в режим CLEAR или в режим OPERATE. Модуль при этом задает параметры ведомых устройств и приступает к обмену данными. Ошибки, возникающие в процессе этих операций, могут быть выявлены с помощью светодиодных индикаторов BST, COMM и BF.

Для поиска и устранения ошибок используется приведенная ниже таблица. Чтобы определить ошибку

- Определите состояние светодиодного индикатора BST (левая колонка).
- Перейдите на одну колонку вправо и определите состояние светодиодного индикатора COMM.
- Перейдите на одну колонку право и определите состояние светодиодного индикатора BF.

Возможные причины ошибок перечислены в четвертой колонке таблицы.

Ошибки сети

BST	COMM	BF	Возможная причина	Способы устранения
Не светится	Не светится	Не светится	Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP находится в состоянии OFF-LINE или STOP. Обмен данными в сети не производится.	Переведите модуль в режим CLEAR или в режим OPERATE.
		Светится	В интерфейсе PROFIBUS модуля произошла аппаратная ошибка, либо обнаружено ведущее устройство с адресом, превышающим максимальный адрес станции (HSA). Модуль был переведен в режим OFF-LINE. Такая ситуация может возникнуть из-за неправильного подключения, из-за повреждения сообщения, из-за коротких замыканий, из-за нарушений временных параметров в шине или из-за того, что в сети было обнаружено активное устройство с адресом, превышающим значение параметра HSA (Наивысший адрес станции).	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте, правильно ли проложена сеть (отсутствие слишком длинных сегментов, слишком длинных ответвлений и т.п.). • Проверьте отсутствие коротких замыканий в сети. • Проверьте настройку временных параметров шины CX-Profibus. • Проверьте настройку параметра HSA в закладке Bus Parameter (Параметры шины) компонента DTM. Установите его равным наивысшему адресу ведущего устройства, имеющемуся в сети. • Убедитесь в отсутствии других сбойных устройств в той же сети. • Вновь переключите модуль в режим CLEAR / OPERATE.
			В интерфейсе PROFIBUS модуля произошла ошибка протокола, модуль был переведен в режим OFF-LINE. Данная ситуация возникает из-за потери маркеров.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте кабельные соединения сети и другие ведущие устройства сети. Убедитесь в отсутствии в них ошибок. • Убедитесь в отсутствии других сбойных устройств в той же сети. • Вновь переключите модуль в режим CLEAR / OPERATE.
	Светится	Не светится	Недопустимая комбинация.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте ведущие устройства сети. Убедитесь в том, что каждому из них назначен уникальный сетевой адрес. • Устранив ошибку, вновь переключите модуль в режим CLEAR / OPERATE.
		Светится	Недопустимая комбинация.	
		Светится	Недопустимая комбинация.	

BST	COMM	BF	Возможная причина	Способы устранения	
Мигает/ Светится	Не светится	Не светится	Недопустимая комбинация.		
		Светится	Обнаружена ошибка нарушения работы шины. Причиной этой ошибки могут быть ошибки, связанные с подключением согласующей нагрузки (отсутствуют терминальные резисторы, не используются катушки индуктивности), либо наличие двух ведомых устройств с одним и тем же адресом.	<ul style="list-style-type: none"> Переключите модуль в режим OFF-LINE. Подключите в соответствующих местах сети требуемую согласующую нагрузку (см. Раздел 2-4-2 <i>Согласование шины</i>). Убедитесь в отсутствии других сбойных устройств в той же сети. Вновь переключите модуль в режим CLEAR / OPERATE. 	
		Мигает	<ul style="list-style-type: none"> Ни одно из назначенных ведомых устройств не отвечает на запросы ведущего устройства. Ни одно из ведомых устройств не обменивается данными ввода/вывода с модулем ведущего устройства. Причиной может быть отсоединение разъема модуля ведущего устройства либо обрыв кабеля.	<ul style="list-style-type: none"> Переключите модуль в режим OFF-LINE. Проверьте кабельные соединения в сети. Убедитесь в отсутствии других сбойных устройств в той же сети. Проверьте, совпадают ли фактические адреса ведомых устройств с адресами в конфигурации. Убедитесь в корректности параметров ведомого устройства. В случае необходимости измените параметры и загрузите их вновь. Вновь переключите модуль в режим CLEAR / OPERATE. 	
	Светится	Не светится	Ошибки отсутствуют. Модуль находится в режиме CLEAR или OPERATE и обменивается данными.		
		Светится	Недопустимая комбинация.		
		Мигает	По крайней мере, одно ведомое устройство ответило на запрос ведущего устройства и не находится в режиме обмена данными (Data Exchange). Также имеется, по крайней мере, одно ведомое устройство, которое либо <ul style="list-style-type: none"> не отвечает на запросы ведущего устройства, либо содержит некорректно настроенные параметры. 	<ul style="list-style-type: none"> Переключите модуль в режим OFF-LINE. Проверьте кабельные соединения в сети. Убедитесь в отсутствии других сбойных устройств в той же сети. Убедитесь в корректности параметров ведомого устройства. Исправьте параметры и перезагрузите их. Вновь переключите модуль в режим CLEAR / OPERATE. 	

Примечание

В данной таблице предполагается, что индикаторы RUN и PRM светятся, а индикатор ERH не светится. Если это не так, смотрите Раздел 7-2-2 *Ошибки при запуске модуля*, Раздел 7-2-3 *Ошибки при работе модуля* или Раздел 7-2-4 *Ошибки конфигурации модуля*.

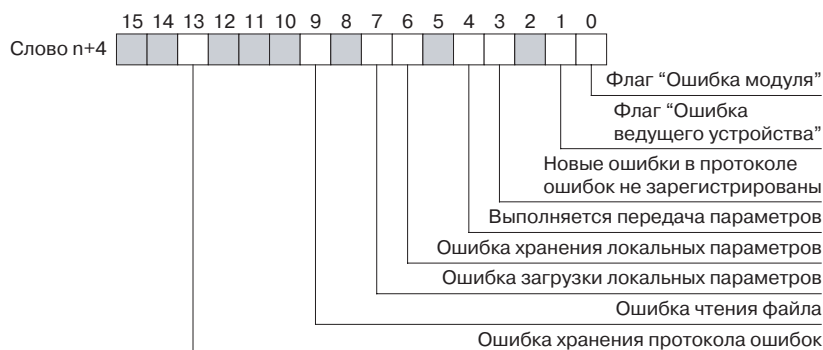
7-3 Обнаружение ошибок с помощью слова состояния ошибок

Информация об ошибках в словах CIO

Для уведомления модуля ПЛК о возникновении ошибок модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP использует слово состояния модуля и слово состояния модуля ведущего устройства 2, являющиеся словами области CIO.

7-3-1 Слово состояния модуля

Слово состояния модуля (слово CIO n+4) содержит информацию о состоянии и ошибках самого модуля. Состав слова состояния модуля показан на следующем рисунке. При возникновении ошибки устанавливается соответствующий битовый флаг.



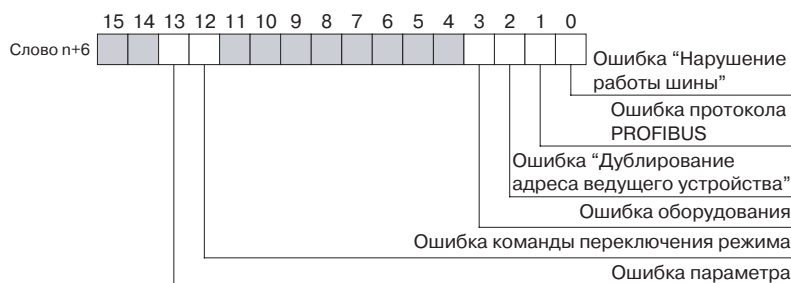
Примечание $n = \text{CIO } 1500 + (25 \times \text{номер модуля})$.

Бит	Наименование	Описание/Устранение
00	Флаг "Ошибка модуля"	Состояние ВКЛ данного бита означает, что в слове состояния модуля установлен один из флагов ошибки. Для установления причины ошибки обращайтесь к этим битам.
01	Флаг "Ошибка ведущего устройства"	Состояние ВКЛ данного бита означает, что в слове состояния ведущего устройства 2 установлен один из флагов ошибки. Для установления причины ошибки обращайтесь к этим битам.
03	В протоколе ошибок зарегистрированы новые ошибки	В протоколе ошибок были зарегистрированы новые ошибки с момента последнего чтения протокола ошибок. Чтение протокола ошибок (с помощью команды ERROR LOG READ FINS) обнулит данный бит.
04	Производится передача параметров	В данный момент производится передача параметров либо из конфигулятора в модуль, либо между модулем и картой памяти.
06	Ошибка хранения локальных параметров	При записи конфигурации в энергонезависимую память произошла ошибка. Для устранения ошибки: <ul style="list-style-type: none"> • Перезапустите модуль. • Перезагрузите конфигурацию. • Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
07	Ошибка загрузки локальных параметров	При загрузке конфигурации из энергонезависимой памяти в энергозависимую память при запуске произошла ошибка. Наиболее вероятные причины: <ul style="list-style-type: none"> • Произошел сбой или прерывание питания во время записи. • Ошибка в настройках параметров, при которой инициализация интерфейса PROFIBUS невозможна. Для устранения ошибки: <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте параметры на наличие некорректных значений. • Перезапустите модуль. • Перезагрузите конфигурацию. • Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.

09	Ошибка чтения файла	<p>При загрузке конфигурации из энергонезависимой памяти в энергозависимую память при запуске произошла ошибка. Наиболее вероятной причиной является сбой или прерывание питания во время записи.</p> <p>Наиболее вероятные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Произошел сбой или прерывание питания во время записи. • Сбой во время процедуры чтения. • Неисправная карта памяти. <p>Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте карту памяти на исправность. • Перезапустите модуль ПЛК, чтобы произвести перезагрузку конфигурации. • Если проблема сохраняется, используйте CX-Profibus для перезагрузки конфигурации. • Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
13	Ошибка хранения протокола ошибок	<p>При записи протокола ошибок в энергонезависимую память, либо при чтении протокола ошибок из энергонезависимой памяти во время запуска произошла ошибка.</p> <p>Наиболее вероятные причины: Произошел сбой или прерывание питания во время записи.</p> <p>Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Передайте модулю команду FINS ERROR LOG CLEAR. • Перезапустите модуль. • Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.

7-3-2 Слово состояния ведущего устройства 2

Слово состояния ведущего устройства 2 (слово CIO n+6) содержит информацию об ошибках интерфейса PROFIBUS и сети. Состав слова состояния ведущего устройства 2 показан на следующем рисунке. При возникновении ошибки устанавливается соответствующий битовый флаг.



Примечание $n = \text{CIO } 1500 + (25 \times \text{номер модуля})$.

Бит	Наименование	Описание/Устранение
00	Ошибка "Нарушение работы шины"	<p>Произошла ошибка интерфейса PROFIBUS, на модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP поступили поврежденные сообщения.</p> <p>Наиболее вероятные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Согласование не выполнено или выполнено ненадлежащим образом, либо катушки индуктивности не используются при высокой скорости передачи. • Подключение выполнено с ошибками. <p>Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте, подключена ли согласующая нагрузка на соответствующих устройствах. • Перезапустите модуль ПЛК, чтобы произвести перезагрузку конфигурации. • Если проблема сохраняется, используйте CX-Profibus для перезагрузки конфигурации. • Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.

01	Ошибка протокола PROFIBUS	<p>Произошла ошибка интерфейса PROFIBUS, на модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP поступили поврежденные сообщения.</p> <p>Наиболее вероятные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сообщения о передаче маркера теряются (маркер не возвращается). <p>Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте корректность функционирования ведущих устройств сети. • Устранив ошибку, вновь переключите модуль в режим CLEAR / OPERATE.
02	Ошибка "Дублирование адреса ведущего устройства"	<p>В сети PROFIBUS было обнаружено второе ведущее устройство с таким же сетевым адресом. Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP переключился в режим OFF-LINE.</p> <p>Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте ведущие устройства в сети и убедитесь в отсутствии дублирования адресов устройств. • Устранив ошибку, вновь переключите модуль в режим CLEAR / OPERATE.
03	Ошибка оборудования	<p>Произошла аппаратная ошибка интерфейса PROFIBUS модуля. Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP переключился в режим OFF-LINE.</p> <p>Наиболее вероятные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подключение выполнено с ошибками, • Поврежденные сообщения, • Короткие замыкания или • Некорректные временные параметры шины. • Обнаружено ведущее устройство с адресом, превышающим "Наивысший адрес станции" (HSA). <p>Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте сетевые соединения и убедитесь в отсутствии в них ошибок. • Убедитесь в отсутствии коротких замыканий. • Проверьте временные параметры шины, сконфигурированные в CX-Profibus. • Убедитесь в отсутствии других сбойных устройств в той же сети. • Устранив ошибку, вновь переключите модуль в режим CLEAR / OPERATE.
12	Ошибка команды переключения режима	<p>Произошла ошибка из-за установки одновременно двух или большего количества битов в слове программных переключателей (слово CIO n). Флаг будет оставаться в состоянии ВКЛ до тех пор, пока команда не будет исправлена, т.е., пока не будет включен только один переключатель смены режима.</p>
13	Ошибка параметра	<p>Произошла ошибка при инициализации интерфейса PROFIBUS после чтения наборов параметров из энергонезависимой памяти в энергозависимую память.</p> <p>Наиболее вероятные причины: В модуль были загружены некорректные параметры.</p> <p>Для устранения ошибки: Проверьте значения параметров в CX-Profibus и исправьте их в случае необходимости. Внеся изменения, загрузите новые параметры в модуль.</p>

7-4 Обнаружение ошибок сети

7-4-1 Обнаружение ошибок загрузки параметров

Если в процессе загрузки параметров в модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP происходит ошибка, компонент DTM ведущего устройства PROFIBUS обеспечивает отображение исчерпывающей информации об ошибках. Причиной сбоев могут быть следующие ошибки

- Ошибки или несоответствия в наборах параметров ведомых устройств, проверка которых производится до загрузки.
- Компоненту DTM ведущего устройства не удается установить связь с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21.
- Прерывание связи во время загрузки.

Ошибки в наборах параметров ведомых устройств

Отображаемые сообщения об ошибках предоставляют исчерпывающую информацию о проблеме.

Иницилируемая пользователем загрузка начинается с проверки наборов параметров ведомых устройств. Компонент DTM ведущего устройства проверяет

- Общее количество назначенных ведомых устройств (должно быть назначено хотя бы одно ведомое устройство).
- Общее количество модулей ввода/вывода у каждого ведомого устройства (каждое ведомое устройство должно иметь хотя бы один модуль ввода/вывода).
- Максимальный общий объем данных ввода/вывода, который не должен превышать 7168 слов.
- Максимальное количество модулей ввода/вывода, которое не должно превышать 4000.
- Любые имеющиеся наложения сконфигурированных областей ввода.
- Любые имеющиеся наложения в назначенных областях памяти ПЛК.
- Наличие банков EM, если один из банков EM отводится под области ввода/вывода. Наличие банков EM зависит от типа CPU ПЛК.

Наличие любой из перечисленных выше ошибок приведет к прерыванию процесса загрузки без каких-либо последствий для модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21.

Сообщения, связанные с указанными выше ошибками, перечислены в Приложении D-2 *Сообщения об ошибках - Ошибки конфигурации*. Там же приведены возможные меры по устранению ошибок.

Ошибки при установлении связи

Если на этапе проверки не произошло ни одной ошибки, компонент DTM ведущего устройства предпринимает попытку установления связи с модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21 через CX-Server. При невозможности выполнения этой операции отобразится сообщение об ошибке, уведомляющее о проблемах со связью (см. Приложение D-3 *Сообщения об ошибках - Ошибки связи*). Сбой при установлении соединения до загрузки не оказывает влияния на модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21. В таблице, приведенной в Приложении D-3 *Сообщения об ошибках - Ошибки связи*, также указаны возможные меры по устранению ошибок.

Ошибки при загрузке

Если в процессе выполнения первых двух процедур не возникло ни одной ошибки, начинается загрузка. Как только начинается загрузка, происходит перезапись данных, содержащихся в энергозависимой (оперативной) памяти модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21.

Восстановление после сбоя при загрузке

Если в процессе загрузки происходит сбой, не позволяющий компоненту DTM ведущего устройства завершить операцию загрузки, пользователь должен выполнить сброс модуля вручную. Сброс модуля ведущего устройства прервет процедуру загрузки данных в модуль ведущего устройства и восстановит предшествующую конфигурацию из энергонезависимой памяти.

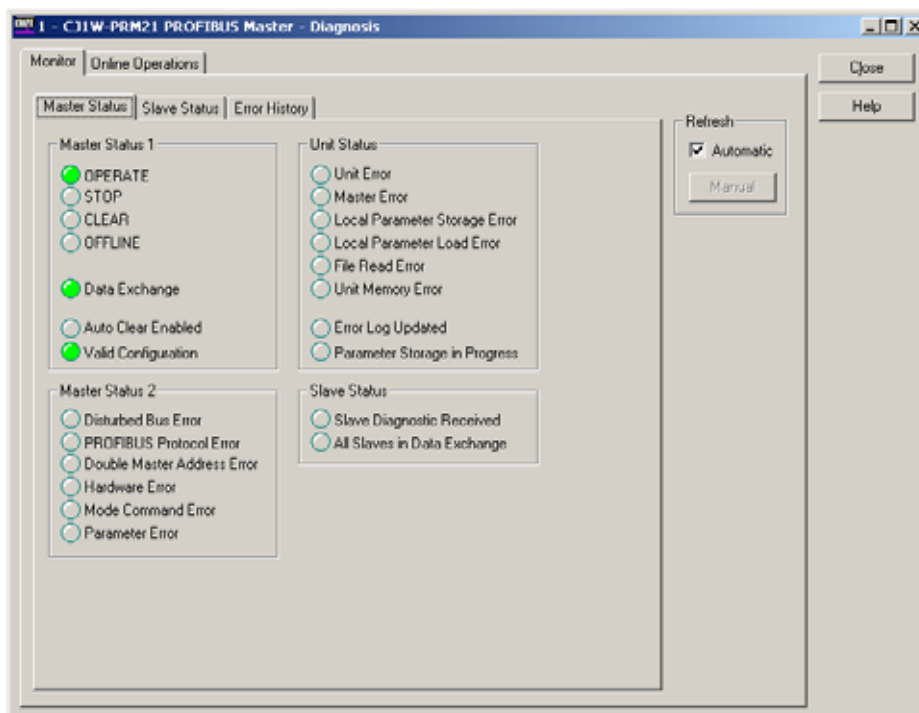
7-4-2 Обнаружение ошибок сети с помощью CX-Profibus

Обнаружение ошибок сети с помощью CX-Profibus

CX-Profibus предоставляет несколько инструментов диагностики ошибок для модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21, для ведомых устройств и для сети. В основе этих инструментов лежат функции, описанные в предыдущем разделе.

Обнаружение ошибок модуля ведущего устройства

Пользовательский интерфейс диагностики компонента DTM ведущего устройства оказывает помощь в выявлении ошибок, связанных с модулем ведущего устройства или сетью. Ниже показана закладка Monitor - Master Status (Контроль - Состояние ведущего устройства) пользовательского интерфейса диагностики компонента DTM ведущего устройства.



Данная закладка содержит "светодиодные" индикаторы (см. пример выше), каждый из которых соответствует определенному битовому флагу в слове состояния модуля, в слове состояния ведущего устройства 1, в слове состояния ведущего устройства 2, слове состояния ведомых устройств (см. Раздел 4-2 *Резервируемые слова области CIO*).

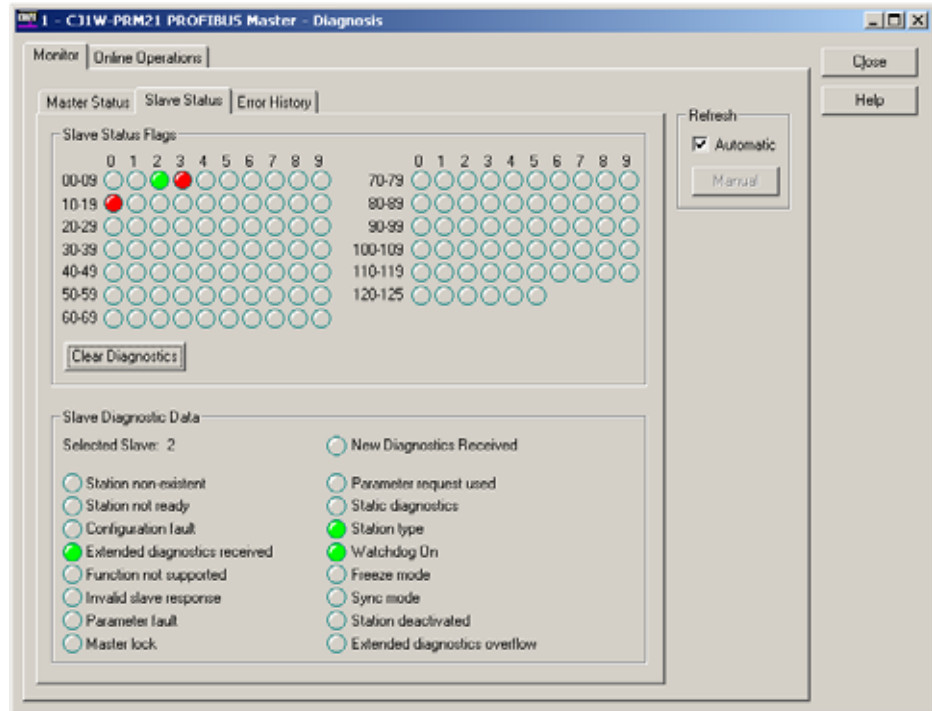
Сочетания данных индикаторов и связанные с ними возможные ошибки перечислены в следующей таблице.

Индикаторы	Описание/Устранение
Local Parameter Storage Error (Ошибка хранения локальных параметров) (Индикатор Valid Configuration будет выключен)	<p>При записи конфигурации в энергонезависимую память произошла ошибка. Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перезапустите модуль. • Перезагрузите конфигурацию. • Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
Local Parameter Load Error (Ошибка загрузки локальных параметров) (Индикатор Valid Configuration будет выключен)	<p>При загрузке конфигурации из энергонезависимой памяти в энергозависимую память при запуске произошла ошибка. Наиболее вероятные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Произошел сбой или прерывание питания во время записи. • Ошибка в настройках параметров, при которой инициализация интерфейса PROFIBUS невозможна. <p>Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте параметры на наличие некорректных значений. • Перезапустите модуль. • Перезагрузите конфигурацию. • Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
File read error (Ошибка чтения файла): ВКЛ (Индикатор Valid Configuration будет выключен)	<p>При загрузке конфигурации из энергонезависимой памяти в энергозависимую память при запуске произошла ошибка. Наиболее вероятные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Произошел сбой или прерывание питания во время записи. • Сбой во время процедуры чтения. • Неисправна карта памяти. <p>Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте карту памяти на исправность. • Перезапустите модуль ПЛК, чтобы произвести перезагрузку конфигурации. • Если проблема сохраняется, используйте CX-Profibus для перезагрузки конфигурации.
Parameter error (Ошибка параметра): ВКЛ (Индикатор Valid Configuration будет выключен)	<p>Произошла ошибка при инициализации интерфейса PROFIBUS после чтения наборов параметров из энергонезависимой памяти в энергозависимую память. Наиболее вероятные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • В модуль были загружены некорректные параметры. <p>Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте значения параметров в CX-Profibus и исправьте их в случае необходимости. Внеся изменения, загрузите новые параметры в модуль.
Disturbed bus Error (Нарушение работы шины): ВКЛ	<p>Произошла ошибка интерфейса PROFIBUS, на модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP поступили поврежденные сообщения. Наиболее вероятные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Согласование не выполнено или выполнено ненадлежащим образом, либо катушки индуктивности не используются при высокой скорости передачи. • Подключение выполнено с ошибками. <p>Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте, подключена ли согласующая нагрузка на соответствующих устройствах. • Перезапустите модуль ПЛК, чтобы произвести перезагрузку конфигурации. • Если проблема сохраняется, используйте CX-Profibus для перезагрузки конфигурации. • Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.
PROFIBUS protocol error (Ошибка протокола PROFIBUS): ВКЛ (Индикатор OFFLINE будет включен)	<p>Произошла ошибка интерфейса PROFIBUS, на модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP поступили поврежденные сообщения. Наиболее вероятные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сообщения о передаче маркера теряются (маркер не возвращается). <p>Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте корректность функционирования ведущих устройств сети. • Устранив ошибку, вновь переключите модуль в режим CLEAR / OPERATE.

Индикаторы	Описание/Устранение
Double master address error (Дублирование адреса ведущего устройства): ВКЛ (Индикатор OFFLINE будет включен)	<p>В сети PROFIBUS было обнаружено второе ведущее устройство с таким же сетевым адресом. Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP переключился в режим OFF-LINE.</p> <p>Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте ведущие устройства в сети и убедитесь в отсутствии дублирования адресов устройств. • Устранив ошибку, вновь переключите модуль в режим CLEAR / OPERATE.
Hardware error (Аппаратная ошибка): ВКЛ (Индикатор OFFLINE будет включен)	<p>Произошла аппаратная ошибка интерфейса PROFIBUS модуля. Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP переключился в режим OFF-LINE.</p> <p>Наиболее вероятные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подключение выполнено с ошибками, • Поврежденные сообщения, • Короткие замыкания или • Некорректные временные параметры шины. • Обнаружено ведущее устройство с адресом, превышающим Наивысший адрес станции (HSA). <p>Для устранения ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте сетевые соединения и убедитесь в отсутствии в них ошибок. • Убедитесь в отсутствии коротких замыканий. • Проверьте временные параметры шины, сконфигурированные в CX-Profibus. • Убедитесь в отсутствии других сбойных устройств в той же сети. • Устранив ошибку, вновь переключите модуль в режим CLEAR / OPERATE.
<ul style="list-style-type: none"> • Auto-Clear enabled (Активизировано автоматическое обнуление): ВКЛ • CLEAR (Обнуление): ВКЛ • Slave Diagnostics received (Получены диагностические данные ведомого устройства): ВКЛ 	<p>Данная комбинация указывает на сбой одного из ведомых устройств сети и последовавший за этим автоматический переход в режим CLEAR.</p> <p>Чтобы определить сбойное ведомое устройство, откройте закладку Monitor - Slave Status (Контроль - Статус ведомого устройства).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • OPERATE (Работа): ВКЛ • Slave Diagnostics received is (Получены диагностические данные ведомого устройства): ВКЛ • Data Exchange (Обмен данными): ВЫКЛ • Auto-Clear enabled (Активизировано автоматическое обнуление): ВЫКЛ 	<p>Модуль ведущего устройства по-прежнему находится в режиме OPERATE, но не обменивается данными с некоторыми из своих ведомых устройств. Одно или несколько ведомых устройств в сети неисправны.</p> <p>Чтобы определить сбойное ведомое устройство, откройте закладку Monitor - Slave Status (Контроль - Статус ведомого устройства).</p>

Обнаружение ошибок ведомых устройств

Если закладка Master Status (Состояние ведущего устройства) указывает на наличие проблем, связанных с ведомыми устройствами, статус ведомых устройств можно посмотреть в закладке Slave Status (Состояние ведомых устройств). Данная закладка представлена на рисунке ниже. В качестве примера показан сбой ведомого устройства 2.



Индикаторы, расположенные в верхней части закладки Slave Status (Состояние ведомых устройств), представленной на рисунке выше, информируют о состоянии ведомых устройств, изменяя свой цвет (см. Раздел 6-7-1 *Monitoring the Master Unit and the Network, Slave Status Overview*).

Если индикатор "светится" красным или оранжевым цветом, щелкните по нему кнопкой мыши, чтобы получить дополнительные сведения от модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP. В результате от модуля ведущего устройства будет получена основная диагностическая информация о выбранном ведомом устройстве, которая отобразится в нижней части закладки Slave Status (Состояние ведомых устройств). Индикаторы, имеющие отношение к диагностике ошибок, перечислены в следующей таблице.

Индикатор	Описание/Устранение
Station non-existent (Станция не существует)	Ведомое устройство не ответило ни на один из запросов, отправленным ему модулем ведущего устройства. <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, правильно ли подано питание на ведомое устройство. Проверьте подключение цепей и убедитесь в том, что ведомое устройство и модуль ведущего устройства подключены друг к другу.
Station not ready (Станция не готова)	Ведомое устройство участвует в связи, но не готово к передаче данных. <ul style="list-style-type: none"> Проверьте корректность функционирования ведомого устройства. Если ведомое устройство имеет модульную конструкцию, убедитесь в отсутствии плохо закрепленных модулей. Обратитесь к руководству по эксплуатации ведомого устройства. Проверьте, не должно ли быть выполнено дополнительное действие для инициации обмена данными ввода/вывода (например, сброс устройства после неисправности).
Configuration fault (Сбой конфигурации)	Ведомое устройство отвергло конфигурацию ввода/вывода, переданную ему модулем ведущего устройства. Также будет включен индикатор Parameter. <ul style="list-style-type: none"> Проверьте выбранные модули ввода/вывода (входов/выходов) в компоненте DTM ведомого устройства. Проверьте, совпадают ли они с фактическим количеством входов/выходов и их конфигурацией. Обратитесь к руководству по эксплуатации ведомого устройства. Проверьте, не должны ли быть выбраны дополнительные модули (например, "пустые" модули ввода/вывода для модулей питания в ведомом устройстве с модульной конструкцией).
Extended diagnostics received (Получены расширенные диагностические данные)	Ведомое устройство передало расширенные диагностические данные. Такая ситуация не всегда связана с возникновением ошибки. Компонент DTM ведущего устройства не отображает расширенные диагностические данные, передаваемые ведомым устройством. Чтобы проверить содержание расширенных диагностических данных, откройте соответствующий компонент DTM ведомого устройства.

Индикатор	Описание/Устранение
Function not supported (Функция не поддерживается)	Модуль ведущего устройства передал ведомому устройству сообщение, которое не поддерживается данным ведомым устройством.
Invalid slave response (Недопустимый ответ ведомого устройства)	Данный бит включается модулем ведущего устройства в том случае, если ведомое устройство вернуло недопустимый ответ на запрос ведущего устройства.
Parameter fault (Сбой параметра)	Ведомое устройство отвергло параметры, переданные ему модулем ведущего устройства. Также будет включен индикатор Parameter. <ul style="list-style-type: none"> Проверьте настройку общих параметров в компоненте DTM ведомого устройства. Убедитесь в том, что значения параметров находятся в пределах допустимых диапазонов и совпадают с фактической конфигурацией ведомого устройства. Обратитесь к руководству по эксплуатации ведомого устройства. Проверьте, не должны ли быть выбраны дополнительные параметры (например, параметры, относящиеся к выбранным модулям ввода/вывода).
Master lock (Блокирован ведущим устройством)	Ведомое устройство настроено и заблокировано другим модулем ведущего устройства в сети. Также будет включен индикатор Parameter. <ul style="list-style-type: none"> Отмените назначение ведомого устройства для любого из двух модулей ведущего устройства сети. Выключите другой модуль ведущего устройства.
Parameter request used (Получен запрос параметров)	Ведомое устройство не обменивается данными ввода/вывода с модулем ведущего устройства и запросило новые параметры. <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в отсутствии ошибок в параметрах и конфигурации ввода/вывода ведомого устройства (проверьте индикаторы Parameter fault, Configuration fault и Master Lock).
Static diagnostics (Статические диагностические данные)	Ведомое устройство передает статические диагностические данные и не обменивается данными ввода/вывода. Как правило, это указывает на наличие проблемы в ведомом устройстве, исключающей возможность чтения его входов или установки его выходов. <ul style="list-style-type: none"> Проверьте корректность функционирования ведомого устройства. Если ведомое устройство имеет модульную конструкцию, убедитесь в отсутствии плохо закрепленных модулей. Проверьте подключение цепей ввода/вывода на ведомом устройстве. В ведомых устройствах часто может быть предусмотрена функция обнаружения короткого замыкания на аппаратных входах/выходах. Обратитесь к руководству по эксплуатации ведомого устройства. Проверьте, не должно ли быть выполнено дополнительное действие для инициации обмена данными ввода/вывода (например, сброс устройства после неисправности).
Station type (Тип станции)	Данный индикатор служит только для индикации типа устройства (т.е., ведомого устройства) и не является признаком ошибки.
Watchdog On (Сторожевой таймер активизирован)	Данный индикатор служит только для индикации активности сторожевого таймера на ведомом устройстве и не является признаком ошибки.
Freeze mode (Режим Freeze)	Данный индикатор служит только для индикации поступления команды общего управления Freeze (Пауза) на ведомое устройство и не является признаком ошибки.
Sync mode (Режим Sync)	Данный индикатор служит только для индикации поступления команды общего управления Sync (Синхронизировать) на ведомое устройство и не является признаком ошибки.
Slave deactivated (Ведомое устройство деактивизировано)	Данный индикатор указывает на то, что ведомое устройство было деактивизировано модулем ведущего устройства, и не является признаком ошибки.
Extended diagnostics overflow (Переполнение расширенных диагностических данных)	Объем диагностических данных в ведомом устройстве превышает размеры его буфера. Это, как правило, указывает на наличие проблем. <ul style="list-style-type: none"> Проверьте расширенные диагностические данные ведомого устройства. Чтобы просмотреть содержание расширенных диагностических данных, в случае их поступления, откройте соответствующий компонент DTM ведомого устройства. Проверьте корректность функционирования ведомого устройства. Если ведомое устройство имеет модульную конструкцию, убедитесь в отсутствии плохо закрепленных модулей. Проверьте подключение цепей ввода/вывода на ведомом устройстве. В ведомых устройствах часто может быть предусмотрена функция обнаружения короткого замыкания на аппаратных входах/выходах. Обратитесь к руководству по эксплуатации ведомого устройства. Проверьте, не должно ли быть выполнено дополнительное действие для инициации обмена данными ввода/вывода (например, сброс устройства после неисправности).

7-4-3 Обнаружение ошибок обмена данными ввода/вывода

В данном разделе рассмотрено обнаружение ошибок и неисправностей для различных ситуаций, которые могут возникать в процессе обмена данными ввода/вывода. В левой колонке таблицы описывается ситуация, наблюдаемая пользователем. В следующей колонке описываются возможные причины и способы их устранения.

Коммуникационные проблемы

Проблема	Возможная причина	Способы устранения
Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP сконфигурирован, но ни одно из ведомых устройств не обменивается с ним данными.	<p>На систему не подано питание.</p> <ul style="list-style-type: none"> Все светодиодные индикаторы в системе выключены. 	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что на систему подается питание.
	<p>Произошла ошибка модуля CPU ПЛК (при запуске).</p> <ul style="list-style-type: none"> Индикатор ERN включен, а остальные индикаторы выключены. Светодиодный индикатор ERR/ALM на модуле CPU ПЛК включен. 	<ul style="list-style-type: none"> Выявите ошибку в модуле CPU ПЛК (см. <i>Руководство по эксплуатации модулей CPU серии CS1 (W339)</i> или <i>Руководство по эксплуатации модулей CPU серии CJ (W393)</i>).
	<p>Записанная конфигурация содержит ошибку контрольной суммы (при загрузке конфигурации произошло прерывание операции или сбой).</p> <ul style="list-style-type: none"> После перезапуска модуля индикатор ERC будет включен, а индикатор PRM будет выключен. Дополнительную информацию могут предоставить флаги ошибок в слове состояния модуля (слово CIO n+4, бит 06, бит 07, бит 09; см. Примечание). 	<ul style="list-style-type: none"> Перезагрузите конфигурацию. Если проблема сохраняется, замените модуль.
	<p>В конфигурации имеются ошибки синхронизации (ошибки временных параметров).</p> <ul style="list-style-type: none"> После перезапуска модуля индикатор ERC будет включен, а индикатор PRM будет выключен. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте корректность настройки параметров шины. Перезагрузите конфигурацию. Если проблема сохраняется, замените модуль.
	<p>Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP находится в режиме OFF-LINE или STOP.</p> <ul style="list-style-type: none"> Индикатор BST выключен Возможно, в конфигурации модуля выбрано сохранение текущего режима (последняя загрузка выполнялась в режиме OFF-LINE). Светодиодный индикатор BF включен: Произошла ошибка интерфейса PROFIBUS: подробную информацию смотрите в описании флагов ошибок слова состояния ведущего устройства 2 (слово CIO n+6, бит 00 ~ 03, см. Примечание). 	<p>Определите режим модуля: проверьте слово состояния ведущего устройства 1 (слово CIO n+5, бит 00 ... бит 03, см. Примечание). Если модуль находится в режиме OFF-LINE или STOP:</p> <ul style="list-style-type: none"> убедитесь в том, что ведущее устройство не использует тот же адрес, что и другое ведущее устройство сети. Если это так, исправьте адрес PROFIBUS модуля ведущего устройства. Установите переключатель CLEAR или OPERATE в слове CIO n (см. примечание). Измените конфигурацию таким образом, чтобы модуль переходил в режим OPERATE при переключении ПЛК в режим RUN/MONITOR (см. DTM ведущего устройства, закладка Master Setup (Настройка ведущего устройства)). Загрузите конфигурацию и переключите ПЛК в режим RUN/MONITOR.
	<p>Сеть проложена некорректно.</p> <ul style="list-style-type: none"> Индикатор BF включен. Дополнительная информация может содержаться во флагах ошибок слова состояния ведущего устройства 2 (слово CIO n+6, биты 00 ~ 03, см. Примечание). Ведомые устройства, вызывающие проблемы, указываются в словах CIO n+9 ... n+16. 	<p>Убедитесь в том, что сеть проложена без ошибок:</p> <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что на все ведомые устройства подано питание, и все они функционируют без ошибок. Убедитесь в правильности подключения всех ведомых устройств в сеть. Убедитесь в корректности функционирования всех используемых повторителей (репитеров). Убедитесь в допустимости используемой длины кабеля для выбранной скорости передачи. Убедитесь в отсутствии слишком длинных ответвлений. Убедитесь в том, что все согласующие устройства (резисторы и катушки индуктивности) установлены и используются надлежащим образом.

Проблема	Возможная причина	Способы устранения
Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP сконфигурирован. Некоторые ведомые устройства обмениваются данными, но не все.	Сеть проложена некорректно. <ul style="list-style-type: none"> Светодиодный индикатор BF светится или мигает. Дополнительная информация может содержаться во флагах ошибок слова состояния ведущего устройства 2 (слово CIO n+6, биты 00 ~ 03, см. Примечание). Ведомые устройства, вызывающие проблемы, указываются в словах CIO n+9 ... n+16. 	Убедитесь в том, что сеть проложена без ошибок: <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что на все ведомые устройства подано питание, и все они функционируют без ошибок. Убедитесь в правильности подключения всех ведомых устройств в сеть. Убедитесь в корректности функционирования всех используемых повторителей (репитеров). Убедитесь в допустимости используемой длины кабеля для выбранной скорости передачи. Убедитесь в отсутствии слишком длинных ответвлений. Убедитесь в том, что все согласующие устройства (резисторы и катушки индуктивности) установлены и используются надлежащим образом.
	Конфигурация некорректна. <ul style="list-style-type: none"> Светодиодный индикатор BF мигает. Ведомые устройства, вызывающие проблемы, указываются в словах CIO n+9 ... n+16. С помощью CX-Profibus и DTM определите диагностические данные ведомого устройства. 	Проверьте корректность конфигурации: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, совпадает ли адрес рассматриваемого ведомого устройства со сконфигурированным адресом. Убедитесь в отсутствии ошибок в параметрах ведомого устройства и конфигурации. Проверьте, не выбрано ли слишком низкое значение для сторожевого таймера ведомого устройства.
	В конфигурации имеются ошибки синхронизации (ошибки временных параметров). <ul style="list-style-type: none"> Светодиодный индикатор BF мигает. Ведомые устройства периодически кратковременно выходят из режима обмена данными. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте корректность настройки параметров шины. Если необходимо, увеличьте значение параметра Target Rotation Time (Время обращения маркера) и/или Min. Slave Interval (Минимальный интервал ведомого устройства). Перезагрузите конфигурацию. Если проблема сохраняется, замените модуль.
	В этой же сети присутствует второе ведущее устройство (со своими собственными ведомыми устройствами), мешающее данному модулю ведущего устройства . <ul style="list-style-type: none"> Отличаются скорости передачи, выбранные для ведущих устройств. Время обращения маркера, выбранное для ведущих устройств, слишком мало (т.е., меньше суммы собственных значений каждого модуля). 	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что для ведущих устройств в сети выбрана одна и та же скорость передачи. Убедитесь в том, что суммарное время обращения маркера для всех ведущих устройств в сети выбрано равным сумме значений каждого отдельного ведущего устройства.
	Ведомые устройства сконфигурированы и назначены модулю ведущего устройства, однако ведомое устройство, которое не обменивается данными, возможно, было деактивизировано командой FINS STOP.	

Проблема	Возможная причина	Способы устранения
Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP сконфигурирован. Все ведомые устройства участвовали в обмене данными, но теперь обмен данными прекращен.	На систему не подано питание. Все светодиодные индикаторы в системе выключены.	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что на систему подается питание.
	Произошла ошибка модуля CPU ПЛК. <ul style="list-style-type: none"> Индикатор ERN включен, а остальные индикаторы выключены. Светодиодный индикатор ERR/ALM на модуле CPU ПЛК включен. 	<ul style="list-style-type: none"> Выявите ошибку в модуле CPU ПЛК (см. <i>Руководство по эксплуатации модулей CPU серии CS1 (W339) или Руководство по эксплуатации модулей CPU серии CJ (W393)</i>).
	Произошла ошибка модуля. <ul style="list-style-type: none"> Индикатор ERC включен, а остальные индикаторы выключены. Светодиодный индикатор ERR/ALM на модуле CPU ПЛК включен. 	<ul style="list-style-type: none"> Чтобы установить тип ошибки, перезапустите модуль и прочитайте протокол ошибок.
	Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP находится в режиме OFF-LINE или STOP. <ul style="list-style-type: none"> Светодиодный индикатор BST выключен Светодиодный индикатор BF включен: Произошла ошибка интерфейса PROFIBUS: подробную информацию смотрите в описании флагов ошибок слова состояния ведущего устройства 2 (слово CIO n+6, бит 00 ~ 03, см. Примечание). 	Определите режим модуля: Проверьте слово состояния ведущего устройства 1 (слово CIO n+5, бит 00 ... бит 03, см. Примечание). Если модуль находится в режиме OFF-LINE или STOP: <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что ведущее устройство не использует тот же адрес, что и другое ведущее устройство сети. Если это так, исправьте адрес PROFIBUS модуля ведущего устройства. Установите переключатель CLEAR или OPERATE в слове CIO n (см. Примечание).
Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP сконфигурирован. После переключения модуля ведущего устройства в режим OPERATE сам модуль или другие модули в составе ПЛК работают в непредусмотренном режиме.	Сеть проложена некорректно. <ul style="list-style-type: none"> Индикатор BF включен. Дополнительная информация может содержаться во флагах ошибок слова состояния ведущего устройства 2 (слово CIO n+6, биты 00 ~ 03, см. Примечание). 	Убедитесь в том, что сеть проложена без ошибок: <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что сеть по-прежнему функционирует и к ней подсоединен модуль. Убедитесь в корректности функционирования всех используемых повторителей (репитеров).
	Возможно, адресное пространство ввода/вывода вступает в конфликт с другими областями CIO/DM модуля и данные ввода/вывода модуля ведущего устройства перезаписывают или перезаписываются какой-либо другой информацией: <ul style="list-style-type: none"> Режим работы модуля ведущего устройства изменяется непредсказуемым образом. Передаются непредусмотренные команды общего управления. Другие специальные модули ввода/вывода или специальные модули шины работают в непредусмотренном режиме. 	Проверьте назначение областей для данных ввода/вывода модуля ведущего устройства: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, не перекрываются ли данные ввода/вывода модуля ведущего устройства с собственными словами CIO модуля. Проверьте, не перекрываются ли данные ввода/вывода модуля ведущего устройства со словами CIO или словами DM других специальных модулей CPU (например, Ethernet-модулей).
Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP сконфигурирован. Все ведомые устройства участвовали в обмене данными, однако теперь все выходы сброшены в нулевые состояния. Входы по-прежнему могут читаться.	В сети используется недопустимый параметр шины. <ul style="list-style-type: none"> Обмен данными ввода/вывода между модулем ведущего устройства и ПЛК прекращается. 	Проверьте правильность используемых параметров шины. <ul style="list-style-type: none"> (Если необходимо) перезапустите модуль и сразу же переведите его в OFFLINE, либо Отсоедините сначала сетевой кабель и перезапустите модуль. Загрузите правильные параметры шины.
	Модуль ведущего устройства работает в режиме CLEAR. <ul style="list-style-type: none"> Светодиодный индикатор BST мигает. В слове переключателей 1 (слово CIO n, бит 02, см. Примечание) включен переключатель CLEAR. В модуле было активизировано автоматическое обнуление (Auto-CLEAR), а в сети произошла ошибка в одном или нескольких ведомых устройствах. 	<ul style="list-style-type: none"> Если было активизировано автоматическое обнуление, сначала необходимо устранить проблему в сети. Установите переключатель OPERATE в слове CIO n (см. Примечание), чтобы перевести модуль в режим OPERATE.

Проблема	Возможная причина	Способы устранения
Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP сконфигурирован. Все ведомые устройства обмениваются данными, однако выходы некоторых ведомых устройств не обновляются.	Возможно, указанные ведомые устройства находятся в режиме Sync (Синхронизации).	Передайте команду общего управления Unsync (Рассинхронизировать) всем таким ведомым устройствам или группе ведомых устройств. Используйте любую функцию общего управления в словах CIO. См. 4-2-2 <i>Сообщение общего управления (Слово n+2)</i> .
	У указанного ведомого устройства может быть отключен сторожевой таймер, и оно может быть отсоединено от сети из-за проблем с кабелем. <ul style="list-style-type: none"> Светодиодный индикатор VF мигает. Ведомые устройства, вызывающие проблемы, указываются в словах CIO n+9 ...n+16 (см. примечание). С помощью CX-Profibus и DTM определите диагностические данные ведомого устройства. 	Убедитесь в том, что указанное ведомое устройство по-прежнему подключено к сети.
Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP сконфигурирован. Все ведомые устройства обмениваются данными, однако входы некоторых ведомых устройств не обновляются.	Возможно, указанные ведомые устройства находятся в режиме Freeze (Пауза).	Передайте команду общего управления Unfreeze (Отмена паузы) всем таким ведомым устройствам или группе ведомых устройств. Используйте любую функцию общего управления в словах CIO. См. 4-2-2 <i>Сообщение общего управления (Слово n+2)</i> .
	У указанного ведомого устройства может быть отключен сторожевой таймер, и оно может быть отсоединено от сети из-за проблем с кабелем. <ul style="list-style-type: none"> Светодиодный индикатор VF мигает. Ведомые устройства, вызывающие проблемы, указываются в словах CIO n+9 ...n+16 (см. примечание). С помощью CX-Profibus и DTM определите диагностические данные ведомого устройства. 	Убедитесь в том, что указанное ведомое устройство по-прежнему подключено к сети.

Примечание n = CIO 1500 + (25 x номер модуля).

7-5 Обнаружение ошибок с помощью протокола ошибок

7-5-1 Краткое описание протокола ошибок

Протоколируемые ошибки	<p>В модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP ведется протокол ошибок, в котором содержатся записи о произошедших ошибках.</p> <p>В протоколе ошибок регистрируются следующие ошибки.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибки, возникающие при работе сети • Ошибки, возникающие при передаче данных • Ошибки, происходящие в модуле CPU
Записи протокола ошибок	<p>Каждая ошибка регистрируется в таблице протокола ошибок в виде одной записи. Каждая такая запись содержит:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Главный код ошибки (см. 7-5-2 Коды ошибок) • Подробный код ошибки (см. 7-5-2 Коды ошибок) • Метку времени (от часов модуля CPU)
Расположение протокола ошибок	<p>При возникновении ошибки в протокол ошибок заносится запись, содержащая коды для данной ошибки и метку времени. Записи протокола ошибок хранятся в энергозависимой памяти (т.е., в оперативной памяти) внутри модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP. Записи о серьезных ошибках также записываются в энергонезависимую память (т.е., флеш-ПЗУ). В энергонезависимую память может быть занесено до 80 записей об ошибках.</p> <p>Информация о 16 наиболее серьезных системных ошибках также копируется в энергонезависимую память.</p>
Добавление записей об ошибках в протокол ошибок	<p>Если при добавлении новой записи происходит переполнение протокола ошибок, новая запись об ошибке записывается поверх самой старой записи об ошибке в протоколе. При включении питания/перезапуске в оперативный протокол ошибок сначала копируется содержимое протокола ошибок из энергонезависимой памяти.</p> <p>Если работа модуля будет прервана (из-за выключения питания/перезапуска) во время записи в протокол ошибок, содержимое энергонезависимого протокола ошибок будет повреждено.</p> <p>В случае обнаружения ошибки в энергонезависимом протоколе ошибок при включении питания/перезапуске модуль:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Попытается восстановить содержимое протокола ошибок. 2. Если протокол восстановить не удастся, в слове состояния модуля (слово CIO n+4, бит 13) устанавливается бит ошибки хранения протокола ошибок. В этом случае ошибку и флаг ошибки можно обнулить, только передав команду FINS ERROR LOG CLEAR. Процедура запуска будет завершена без ошибок. <p>Если в режиме обычной работы происходит сбой при регистрации ошибки в протоколе ошибок, модуль устанавливает бит ошибки хранения протокола ошибок в слове состояния модуля (слово CIO n+4, бит 13).</p> <p>n = CIO 1500 + (25 x номер модуля).</p>
Примечание	
Чтение протокола ошибок	<p>Записи об ошибках в протоколе ошибок можно читать с помощью команды FINS ERROR LOG READ. Протокол ошибок может быть прочитан из ПЛК либо посредством CX-Profibus, либо посредством CX-Programmer.</p>
Обнуление протокола ошибок	<p>Команда FINS ERROR LOG CLEAR, переданная модулю, иницирует обнуление обоих протоколов, в энергозависимой и в энергонезависимой памяти.</p> <p>(См. 5-2-5 ERROR LOG READ (2102) и 5-2-6 ERROR LOG CLEAR (0203)).</p>

7-5-2 Коды ошибок

В приведенной ниже таблице описаны коды ошибок. Подробная информация об ошибке предоставляется подробным кодом ошибки.

Код ошибки	Значение	Подробный код ошибки		Способы устранения	Энергонезависимая память
		1-й байт	2-й байт		
0001	Watchdog timer error in CPU Unit (Ошибка сторожевого таймера в модуле CPU).	00	00	Замените модуль CPU ПЛК.	Сохраняется
0002	CPU Unit service monitor error (Ошибка контроля службы модуля CPU).	Фактическое контрольное время (мс) (Hex)		Проверьте условия работы.	Сохраняется
000E	PLC Bus error (Ошибка шины ПЛК).	00	00	Замените модуль CPU.	Сохраняется
0202	PROFIBUS parameter set invalid (Недопустимый набор параметров PROFIBUS).	00	80: Ошибка параметра шины 00 ~ 7D: Ошибка параметра ведомого устройства	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте значения параметров. Перезагрузите конфигурацию в случае необходимости. 	---
020C	Protocol error (Ошибка протокола).	00	00 ~ 7D: Адрес неисправного ведущего устройства	Проверьте корректность функционирования ведущих устройств сети.	---
0211	Duplicate master address (Дублирование адреса ведущего устройства).	00	00 ~ 7D: Адрес сбойного ведущего устройства	Проверьте ведущие устройства в сети и убедитесь в отсутствии дублирования адресов устройств.	---
0219	Hardware error (Аппаратная ошибка).	00	00	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте сетевые соединения и убедитесь в отсутствии в них ошибок. Убедитесь в отсутствии коротких замыканий. Проверьте временные параметры шины, сконфигурированные в CX-Profibus. Проверьте значение параметра HSA в CX-Profibus и убедитесь в том, что он выбран равным наивысшему адресу ведущего устройства сети. Убедитесь в отсутствии других сбойных устройств в той же сети. Убедитесь в том, что "Наивысший адрес станции" (HSA) охватывает адреса любых других ведущих устройств в шине. 	---
0601	CPU Bus Unit fatal error (Фатальная ошибка модуля шины CPU).	Адрес ошибки в программе.		Перезапустите модуль CPU. Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.	Сохраняется
0602	CPU Bus Unit memory error (Ошибка памяти модуля CPU).	01: Ошибка чтения. 02: Ошибка записи.	02: Параметр сети. 06: Протокол ошибок.	Перезапустите модуль CPU. Если проблема не устраняется, замените модуль ведущего устройства PROFIBUS.	Сохраняется

Примечание

1. В модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP используется время модуля CPU.
2. Если ошибка связана с записью в протокол ошибок, запись об ошибке в энергонезависимой памяти не создается.

7-6 Обнаружение ошибок с помощью команд FINS

Любые проблемы, связанные с обменом сообщениями FINS, могут быть выявлены с помощью кодов ответов при использовании команды CMND(490). Коды ответов, возвращаемые модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP при выполнении команд FINS, а также возможные причины ошибок и рекомендуемые способы их устранения перечислены в таблице ниже. Дополнительную информацию о кодах ответов смотрите в *Справочном руководстве по коммуникационным командам (W342)*.

Главный код	Доп. код	Возможная причина	Способы устранения
00: Ошибок нет	00	---	---
02: Ошибка удаленного узла	03	Была отправлена команда FINS для чтения/записи данных из/в определенное ведомое устройство, либо для управления ведомым устройством, однако указанное ведомое устройство не назначено модулю ведущего устройства PROFIBUS -DP.	Указывайте в команде FINS только адреса назначенных ведомых устройств.
04: Служба не поддерживается	02	Передана команда FINS, которая не поддерживается модулем/моделью.	Проверьте код команды и убедитесь в том, что команда поддерживается модулем.
10: Ошибка формата команды	01	Длина команды превышает максимальную допустимую длину.	Проверьте формат команды и задайте команду правильно.
	02	Длина команды меньше минимальной допустимой длины.	Проверьте формат команды и задайте команду правильно.
11: Ошибка параметра	03	Первое слово расположено в недоступной области или номер бита не равен 00.	Выберите в качестве первого слова такое слово, которое находится в доступной области. Номер бита для Ethernet-модулей должен быть равен 00.
	0C	Неверно заданы параметры в данных команды. <ul style="list-style-type: none"> • Указан неинтерпретируемый код. • Недопустимый адрес ведомого устройства (превышает 125). • Недопустимый код номера программы (превышает 128). • Количество прочитанных записей равно 0 	Проверьте данные команды и исправьте любые некорректные параметры.
22: Ошибка статуса (несоответствие режима работы)	08	Для получения данных от ведомого устройства была передана команда FINS, однако модуль ведущего устройства находится в режиме, в котором невозможно обращение к ведомому устройству.	Переведите ведущее устройства либо в режим CLEAR, либо в режим OPERATE, и только после этого отправляйте команду FINS.
25: Ошибка модуля	0F	Не удалось обнулить протокол ошибок.	Вновь передайте команду FINS ERROR LOG CLEAR. Если ошибка не устраняется, это может быть признаком повреждения энергонезависимой памяти. Замените модуль.
26: Ошибка окружения (данного модуля не существует)	05	Была передана команда FINS для активизации или деактивизации ведомого устройства (включения или исключения из списка опроса), однако указанное ведомое устройство уже находится в этом режиме.	Повторно команду FINS передавать нет необходимости, если только не требуется изменить состояние ведомого устройства.
	0B	Не удается обнулить протокол ошибок. Причина ошибки по-прежнему не устранена.	Устраните причину ошибки и вновь передайте команду ERROR LOG CLEAR FINS.

7-7 Техническое обслуживание

В данном разделе описаны процедуры чистки и осмотра, которые рекомендуется регулярно выполнять при техническом обслуживании модуля.

7-7-1 Чистка

Регулярно чистите модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP, соблюдая приведенные ниже указания, в целях поддержания его в работоспособном состоянии.

- Регулярно протирайте модуль сухой и мягкой тканью.
- Если загрязнение не удается удалить с помощью сухой ткани, смочите ткань в нейтральном чистящем средстве, отожмите ткань и протрите модуль.



Предупреждение

Никогда не используйте для чистки модуля бензин, растворитель или другие летучие растворы либо ткани, пропитанные химическими реактивами. Эти вещества могут повредить поверхность модуля.

7-7-2 Осмотр

Для поддержания системы в оптимальном рабочем состоянии следует регулярно производить ее осмотр. В общем случае осмотр системы следует проводить один или два раза в год. В тех случаях, когда система эксплуатируется при высокой температуре или высокой влажности окружающей среды либо в условиях повышенного загрязнения/запыленности, осмотр следует производить чаще.

Осмотр оборудования

Для проведения осмотра системы подготовьте следующее оборудование и материалы.

Требуемое оборудование и материалы

Крестообразная отвертка (Philips), мультиметр, спирт, чистая ткань.

Дополнительное оборудование для осмотра

В зависимости от условий работы системы могут потребоваться синхроскоп, осциллограф, термометр или гигрометр (для измерения влажности).

Процедура осмотра

Проводите осмотр в соответствии с критериями, перечисленными в следующей таблице, и примите меры по соблюдению стандартных условий эксплуатации модуля.

Параметр		Стандарт	Оборудование
Условия эксплуатации	Температура окружающего воздуха	0° С ... 55° С	Термометр
	Влажность окружающего воздуха	10% ... 90%	Гигрометр
Состояние монтажа	Накопление пыли/грязи	Отсутствует	---
	Надежно ли закреплены модули ?	Отсутствует свободный ход	---
	Надежность подсоединения разъемов соединительных кабелей	Разъемы полностью вставлены, отсутствует свободный ход	---
	Надежность затяжки клеммных винтов внешней проводки	Винты надежно затянуты, отсутствует свободный ход	---
	Отсутствие повреждений в соединительных кабелях	Повреждения отсутствуют	---

7-8 Замена модуля

7-8-1 Указания по замене модулей

Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP является сетевым устройством. Выход модуля из строя окажет влияние на всю сеть, поэтому следует как можно быстрее восстановить его работоспособность. Чтобы можно было быстро восстановить работу сети, рекомендуется иметь запасной модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP.

Указания по замене модулей

При замене модуля соблюдайте следующие указания.

- Перед заменой модуля всегда выключайте питание.
- Убедитесь в отсутствии неисправностей в новом модуле.
- Если предполагается, что причиной неисправности является плохой контакт, протрите разъемы, используя чистую мягкую ткань и промышленный спирт. Удалите все остатки ткани (ниточки, ворс), и вновь установите модуль.
- При передаче модуля дилеру компании OMRON всегда сопровождайте модуль подробным отчетом о характере неисправностей.

Примечание

1. Во избежание возникновения ошибок при работе обязательно отключайте питание всех ведущих и ведомых устройств, прежде чем производить замену модуля.
2. При замене модуля не подключайте его в сеть, не выполнив предварительно перечисленные ниже процедуры.

7-8-2 Настройка модулей после замены

Выполнив замену модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP, сначала установите для него тот же номер модуля, что и у предшествующего модуля, и лишь после этого подавайте на него питание.

После подачи питания в новый модуль должны быть загружены параметры конфигурации, которые использовались для предшествующего модуля. Данную операцию можно выполнить двумя способами.

- Запустите CX-Profibus, откройте исходный проект и загрузите его в новый модуль.
- Если все параметры модуля до его замены были сохранены в карту памяти, их можно загрузить в новый модуль из карты памяти.

Сконфигурировав новый модуль, подключите его к сети и перезапустите.

7-8-3 Добавление/замена модулей в сети PROFIBUS

В сети PROFIBUS возможно отсоединение и подсоединение устройств во время работы.

Подсоединение / Отсоединение устройств

Подсоединение / Отсоединение любого устройства в сети PROFIBUS может привести к временному возрастанию длительности коммуникационного цикла. Имеющееся ведомое устройство может быть заменено на ведомое устройство того же типа, с той же конфигурацией. Для внесения изменения в данную конфигурацию скорее всего потребуется новая конфигурация. Замена устройства отличающимся устройством (другого типа и/или с другой конфигурацией) окажет существенное влияние на характеристики сети PROFIBUS.

Добавление устройства

Для добавления нового устройства в уже существующую конфигурацию в модуль ведущего устройства PROFIBUS должен быть загружен новый файл конфигурации, что временно приостановит обмен данными с этим модулем в сети PROFIBUS.

Приложение А

Параметры шины

А-1 Параметры шины

В параметрах шины PROFIBUS определяются скорость передачи и временные параметры шины, необходимые для реализации обмена сообщениями по сети PROFIBUS. Настройка параметров шины должна быть выполнена отдельно для каждого ведущего устройства шины и, как правило, зависит от

- количества байтов данных ввода/вывода, входящего на одно ведомое устройство,
- количества ведомых устройств, подсоединенных к ведущему устройству,
- количества других ведущих устройств в шине.

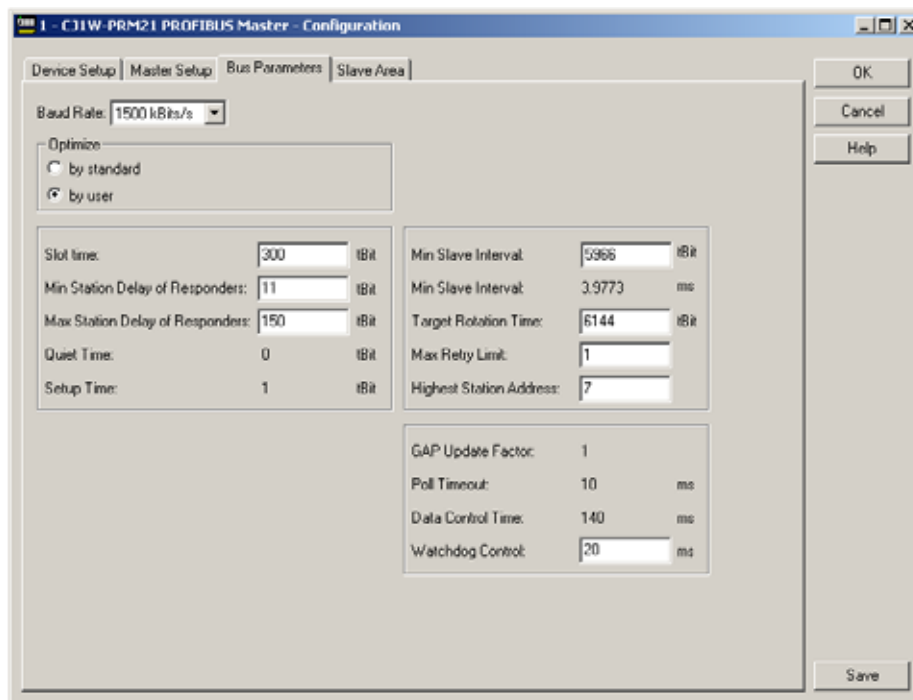
Часть настраиваемых параметров шины вводится непосредственно в аппаратные регистры интерфейса PROFIBUS. Эти параметры отвечают за синхронизацию и контроль времени, необходимые для реализации обмена одиночным сообщением между модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP и ведомым устройством. Другая часть параметров должна быть получена расчетным путем. Эти параметры отвечают за синхронизацию и контроль времени всего цикла обмена данными в шине. К ним также относится время сторожевого таймера для контроля коммуникаций.

Расчеты производятся компонентом DTM модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP. Параметры, загружаемые в модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP, рассчитываются по формулам, реализованным программным образом. Для большинства параметров установлены стандартные (принимаемые по умолчанию) значения, которые зависят от выбранной скорости передачи. Некоторые из этих параметров могут корректироваться пользователем. Последнее, однако, не рекомендуется, поскольку некорректные значения параметров или слишком короткие временные интервалы могут стать причиной возникновения ошибок при обмене данными.

В настоящем Приложении перечислены параметры, настраиваемые в компоненте DTM модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP, а также представлены формулы, используемые для расчета временных интервалов.

А-2 Определение параметров шины

На следующем рисунке показана закладка Bus Parameter (Параметры шины) компонента DTM модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP, предоставляющая возможность настройки параметров шины.



В следующей таблице перечислены возможные значения параметров шины, представленных на рисунке. Параметр $t_{\text{БИТ}}$ - это время передачи одного бита при выбранной скорости передачи.

Параметр	Обозначение	Описание	Модуль	Возможность изменения пользователем
Baud rate (Скорость передачи)	--	<p>Определяет скорость передачи данных в сети PROFIBUS-DP. В стандарте PROFIBUS-DP установлены следующие значения скорости передачи данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9.6 • 19.2 • 45.45 • 93.75 • 187.5 • 500 • 1500 (значение по умолчанию) • 3000 • 6000 • 12000 	кбит/с	Да
Optimize (Оптимизация)	--	<p>Параметр Optimize (Оптимизация) определяет, может ли пользователь изменять выбранные параметры.</p> <ul style="list-style-type: none"> • By Standard (По стандарту) Вынуждает пользователя использовать стандартные (оптимизированные) значения параметров. • By User (Пользователь) Позволяет редактировать выбранные поля. <p>Прмечание 1. Если была выбрана опция By User (Пользователь) и были произведены изменения, последующее переключение между опциями By standart и By user не приведет к утрате произведенных изменений.</p> <p>2. Если была выбрана опция By User (Пользователь) и была изменена скорость передачи, остальные параметры будут оптимизированы с учетом нового значения скорости передачи.</p>	--	Да
Slot Time (Время ожидания)	T_{SL}	Максимальное время, в течение которого модуль ведущего устройства должен ожидать возврата ответа на сообщение запроса.	$t_{\text{БИТ}}$	Да
Min. Station Delay of Responders (Мин. задержка отклика станций)	мин. T_{SDR}	Минимально допустимое время, не ранее которого ведомое устройство должно сформировать ответ на сообщение запроса.	$t_{\text{БИТ}}$	Да
Max. Station Delay of Responders (Макс. задержка отклика станций)	макс. T_{SDR}	Максимально допустимое время, в течение которого ведомое устройство должно сформировать ответ на сообщение запроса.	$t_{\text{БИТ}}$	Да
Quiet Time (Время молчания)	T_{QUI}	Время, которое должно быть выдержано передающим устройством после завершения кадра сообщения, прежде чем оно может разрешить работу приемного устройства.	$t_{\text{БИТ}}$	Нет
Setup Time (Время реагирования)	T_{SET}	Время между событием и необходимым ответным действием (реакцией).	$t_{\text{БИТ}}$	Нет
Min. Slave Interval (Мин. интервал ведомого устройства)	--	Минимальный интервал ведомого устройства определяет цикл опроса этого ведомого устройства, т.е., минимальное время между двумя следующими друг за другом сеансами (циклами) обмена данными с одним и тем же ведомым устройством. Минимальный интервал ведомого устройства не должен превышать Время обращения маркера.	мс	Да
		Расчетный минимальный интервал ведомого устройства в миллисекундах.	мс	Нет

Параметр	Обозначение	Описание	Модуль	Возможность изменения пользователем
Target Rotation Time (Время обращения маркера)	T _{TR}	Предполагаемая длительность цикла обращения одного маркера с учетом выполнения операций с низким и высоким приоритетом, с учетом возникновения ошибок и необходимостью обеспечения коэффициента GAP. Чтобы коммуникация не прерывалась, не устанавливайте значение, меньшее расчетного значения.	t _{BIT}	Да
Max Retry Limit (Макс. количество повторов)	--	Максимальное количество повторов передачи запроса данным ведущим устройством, если ведомое устройство не отвечает на запрос.	--	Да
Highest Station Address (Наивысший адрес станции)	HSA	Параметр HSA определяет наивысший адрес ведущего устройства в сети, по которому ведущее устройство будет запрашивать статус FDL при обновлении списка активных устройств (см. Коэффициент обновления GAP). Указывает "адрес устройства" ведущего устройства. Если в сеть добавляются новые ведомые устройства, данное поле содержит наивысший адрес устройства. Ведущее устройство периодически проверяет, не добавились ли новые активные устройства в промежутке между его собственным адресом и Наивысшим адресом станции. Если обнаруживаются какие-либо устройства, коэффициент GAP обновляется. Допустимый диапазон значений: от 0 до 126.	--	Да
GAP Update Factor (Коэффициент обновления GAP)	G	Коэффициент обновления GAP указывает, сколько раз производится обновление списка активных устройств (т.е., ведущих устройств) в пределах одного цикла обращения маркера. В целях обновления списка ведущее устройство передает сообщения FDL_Status_request другим устройствам в порядке возрастания их адресов до тех пор, пока не будет обнаружено следующее ведущее устройство, либо пока не будет достигнут Наивысший адрес станции (см. HSA ниже). Для Коэффициента обновления GAP установлено неизменное значение 1.	--	Нет
Poll Timeout (Максимальное время опроса)	--	Максимальный временной интервал, который может потребоваться данному ведущему устройству для выполнения функций ведущего устройства.	мс	Нет
Data Control Time (Время контроля данных)	--	Длительность цикла, в пределах которого ведущее устройство обновляет свой Список передачи данных, в котором оно хранит информацию о состояниях всех ведомых устройств. Время контроля данных определяется на основе времени сторожевого таймера T _{WD} : Время контроля данных = 7*T _{WD} .	мс	Нет
Watchdog Control (Контрольный интервал сторожевого таймера)	T _{WD}	Контрольный интервал сторожевого таймера (Watchdog Control Time) - это время, по истечении которого ведомое устройство переключает свои выходы в безопасное состояние, если в течение этого времени между этим ведомым устройством и ведущим устройством не производится обмен данными. Контрольный интервал сторожевого таймера автоматически устанавливается для всех сконфигурированных ведомых устройств на основе значения T _{TR} .	мс	Да

A-3 Определение параметров шины

Описанные в предшествующем разделе параметры шины служат для конфигурирования аппаратного интерфейса PROFIBUS-DP и для расчета длительности цикла обмена данными ввода/вывода, а также значения времени сторожевого таймера. Большинство параметров, настраиваемых в закладке Bus Parameter (Параметры шины), записываются непосредственно в аппаратные регистры интерфейса. В следующей таблице перечислены значения данных параметров, используемые по умолчанию при различных предусмотренных скоростях передачи. Эти значения также являются минимальными значениями каждого параметра при выбранной скорости передачи.

Скорость передачи [кбит/с]	T _{QUI} [t _{БИТ}]	T _{SET} [t _{БИТ}]	T _{SL} [t _{БИТ}]	G	Макс. кол-во повторов	Макс. время опроса [мс]	мин. T _{SDR} [t _{БИТ}]	макс. T _{SDR} [t _{БИТ}]
9.6	0	1	100	1	1	10	11	60
19.2	0	1	100	1	1	10	11	60
45.45	0	95	640	1	1	10	11	400
93.75	0	1	100	1	1	10	11	60
187.5	0	1	100	1	1	10	11	60
500	0	1	200	1	1	10	11	100
1500	0	1	300	1	1	10	11	150
3000	3	4	400	1	2	10	11	250
6000	6	8	600	1	3	10	11	450
12000	9	43	1000	1	4	10	11	1600

Должны быть рассчитаны следующие параметры:

- Минимальный интервал ведомого устройства (t_{БИТ})
- Время обращения маркера (t_{БИТ})
- Контрольный интервал сторожевого таймера (мс)
- Время контроля данных (мс)

Эти четыре значения зависят от количества ведомых устройств, назначенных модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP, от количества байтов ввода/вывода, которыми ведомое устройство будет обмениваться с модулем ведущего устройства, а также от того, сколько других ведущих устройств присутствует в той же сети PROFIBUS одновременно с данным ведущим устройством. Кроме того, модулю требуется дополнительное время для обработки данных ввода/вывода PROFIBUS и для обмена этими данными с модулем CPU ПЛК.

Исходя из этого значение минимального интервала ведомого устройства для одного модуля ведущего устройства можно рассчитать следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{Мин. интервал ведомого устройства} = & A_1 + (B_1 * \text{ведомые устройства}) \\ & + (C_1 * \text{кол-во передаваемых байтов}) + (\text{битов за 1 мкс}) * ((A_2 * \text{кол-во ведомых устройств}) \\ & + B_2 * \text{кол-во модулей}) + (C_2 * \text{кол-во передаваемых слов}) \end{aligned} \quad [1]$$

Где: A₁, B₁, C₁ - константы (измеряемые в t_{БИТ}), определяющие длительность цикла PROFIBUS-DP в шине, A₂, B₂, C₂ - константы (измеряемые в мкс), определяющие время цикла связи между модулем и CPU ПЛК, ведомые устройства - устройства, принадлежащие только данному модулю ведущего устройства, модули - суммарное количество модулей ввода/вывода, выбранных для ведомых устройств.

$$T_{TR} = \sum (\text{Мин. интервал ведомого устройства}_{\text{Ведущ. устр.}}) \quad [2]$$

Суммарное время обращения маркера определяется как сумма по всем отдельным минимальным интервалам ведомых устройств каждого модуля ведущего устройства в сети PROFIBUS.

Зная значение суммарного времени обращения маркера, можно рассчитать время сторожевого таймера для каждого ведомого устройства по следующей формуле:

$$T_{WD} = 3 * T_{TR} / \text{Скорость передачи} \quad [3]$$

Где: T_{TR} - суммарное время обращения маркера, измеряемое в t_{БИТ},
Скорость передачи - выбранное значение скорости передачи.

Значение времени сторожевого таймера, в свою очередь, используется для расчета суммарного времени контроля данных:

$$\text{Время контроля данных} = 7 * T_{WD} \quad [4]$$

В следующей таблице представлены значения для 6 различных значений коэффициента, используемого в формуле [1], полученные на основе измерений:

Скорость передачи [кбит/с]	A1 [тбит]	B1 [тбит]	C1 [тбит]	Минимальное значение минимального интервала ведомого устройства	
				[тбит]	[мс]
9.6	414	280	11	1250	130
19.2	418	280	11	1250	65.1
45.45	1942	361	11	1250	27.5
93.75	450	280	11	1250	13.3
187.5	1390	310	10	1250	6.67
500	2183	310	10	1850	3.7
1500	4339	310	11	4800	3.2
3000	11578	410	5	9600	3.2
6000	23556	800	10	19200	3.2
12000	47112	1600	20	38400	3.2

A2: 65.1 мкс, B2: 2 мкс, C2: 0.5 мкс

Приложение В

Диагностическое сообщение ведомого устройства

В-1 Диагностическое сообщение ведомого устройства

Каждое ведомое устройство PROFIBUS-DP обязано поддерживать циклический обмен диагностическими сообщениями. По содержанию данных сообщений модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP узнает о состоянии ведомого устройства в каждом режиме связи. Формат диагностического сообщения установлен стандартом PROFIBUS.

Диагностическое сообщение ведомого устройства состоит, как минимум, из шести обязательных байтов. В этом же сообщении могут передаваться дополнительные байты расширенных диагностических данных, если это поддерживается ведомым устройством. Формат расширенных диагностических данных установлен стандартом PROFIBUS. Байты расширенной диагностики включаются в диагностическое сообщение в случае возникновения события, в результате которого должна быть передана дополнительная диагностическая информация.

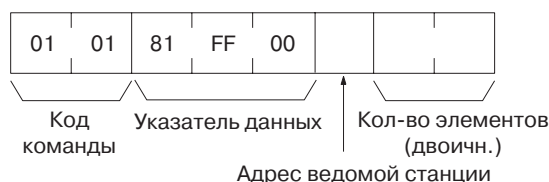
В некоторых случаях модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP сам формирует диагностическое сообщение ведомого устройства. Это происходит в том случае, когда ведомое устройство не отвечает ни на один из запросов ведущего устройства. Формат такого сообщения совпадает с форматом сообщения, передаваемого ведомым устройством, однако содержание сообщения формируется модулем ведущего устройства.

Последние диагностические сообщения, полученные модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP от своих ведомых устройств, могут быть в любое время прочитаны из модуля с помощью команды FINS MEMORY AREA READ.

В-2 MEMORY AREA READ (0101)

Чтобы прочитать из модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP последнее диагностическое сообщение, полученное от ведомого устройства, можно использовать команду ПЛК CMND(490), которая позволяет передать модулю ведущего устройства PROFIBUS-DP команду FINS MEMORY AREA READ. Формат команды MEMORY AREA READ приведен ниже.

Формат команды



Формат ответа



Параметры

- **Код описания данных (команда)**
Определяет данные, которые должны быть получены от модуля. Всегда устанавливайте равным 81 FF 00 (Hex).
- **Адрес ведомого устройства (команда)**
Определяет сетевой адрес ведомого устройства. Установите равным 00 ~ 7D (Hex).
- **Количество читаемых элементов (команда)**
Определяет количество читаемых байтов. Установите равным 1 ~ F4 (Hex).

В ответ ведомое устройство возвращает последовательность байтов, составляющих диагностическое сообщение. При записи в память ПЛК последовательности байтов преобразуются в слова. Формат показан на рисунке ниже. Буквой D обозначается место в памяти ПЛК (указанное в команде CMND (490)), в которое записываются данные.



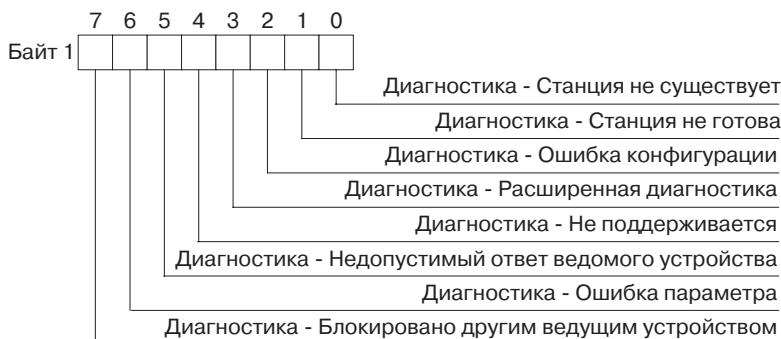
Первые шесть байтов (или три слова: слово D...слово D+2) являются обязательными байтами, которые всегда передаются любым ведомым устройствам. Любые дополнительные байты (расширенные диагностические данные) записываются в слова, располагающиеся после слова D+3. Содержание первых шести байтов установлено стандартом PROFIBUS. Содержание расширенных диагностических данных зависит от конкретного ведомого устройства, однако формат этих данных также установлен стандартом PROFIBUS.

Форматы первых шести байтов и расширенных диагностических данных описаны в следующих разделах.

В-3 Байты стандартных диагностических данных

Диагностические данные ведомого устройства. Байт 1

Структура Байта 1 показана ниже. Данному байту соответствует старший байт слова D.

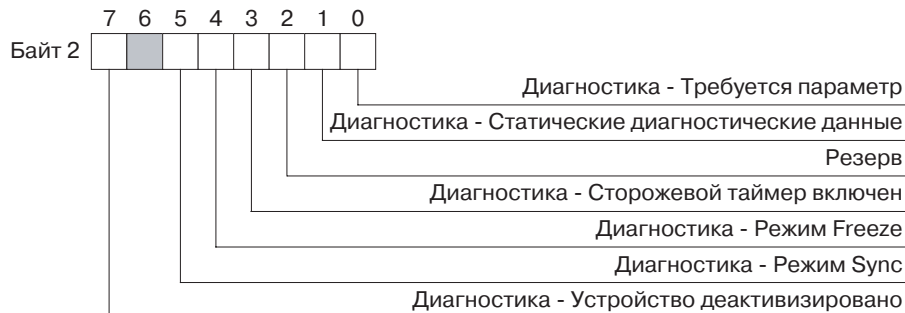


Бит	Наименование	Описание
00	Diag.Station_Non_Existent (Диагностика - Станция не существует)	Данный бит устанавливается модулем ведущего устройства в том случае, если ведомое устройство не отвечает ни на один из запросов, отправляемых ведущим устройством. Если данный бит установлен (ВКЛ), в битах диагностики содержится статус последнего диагностического сообщения или исходное значение. В случае возврата корректного ответа ведомое устройство сбрасывает данный бит в 0.
01	Diag.Station_Not_Ready (Диагностика - Станция не готова)	Состояние ВКЛ данного бита означает, что ведомое устройство пока не готово к обмену данными.
02	Diag.Cfg_Fault (Диагностика - Сбой конфигурации)	Данный бит устанавливается ведомым устройством и означает, что последние конфигурационные данные, поступившие от модуля ведущего устройства, были отвергнуты ведомым устройством. Конфигурационные данные в ведомом устройстве отличаются от конфигурации, переданной ведущим устройством.
03	Diag.Ext_Diag (Диагностика - Расширенная диагностика)	Состояние ВКЛ данного бита означает, что в поступившем от ведомого устройства диагностическом сообщении содержатся расширенные диагностические данные (т.е., сообщение содержит дополнительные байты, помимо обязательных 6 байтов).

Бит	Наименование	Описание
04	Diag.Not_Supported (Диагностика - Не поддерживается)	Данный бит устанавливается ведомым устройством в том случае, если модуль ведущего устройства передает ему сообщение, которое данным ведомым устройством не поддерживается.
05	Diag.Invalid_Slave_Response (Диагностика - Недопустимый ответ ведомого устройства)	Данный бит устанавливается модулем ведущего устройства в том случае, если в ответ на запрос ведущего устройства ведомое устройство возвращает недопустимый (неправильный) ответ. Ведомое устройство сбрасывает данный бит в 0.
06	Diag.Prm_Fault (Диагностика - Сбой параметров)	Данный бит устанавливается ведомым устройством и означает, что последние параметры, поступившие от модуля ведущего устройства, были отвергнуты ведомым устройством. Данные параметров в ведомом устройстве отличаются от параметров, переданных ведущим устройством.
07	Diag.Master_Lock (Диагностика - Блокировано ведущим устройством)	Состояние ВКЛ данного бита означает, что ведомое устройство получило параметры от другого ведущего устройства. Данный бит устанавливается модулем ведущего устройства в том случае, если адрес, содержащийся в байте 4, отличается от 255, а также от собственного адреса модуля ведущего устройства. Ведомое устройство сбрасывает данный бит в 0.

Диагностические данные ведомого устройства, Байт 2

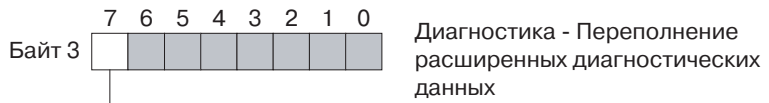
Структура Баята 2 показана ниже. Данному байту соответствует младший байт слова D.



Бит	Наименование	Описание
00	Diag.Prm_Req (Диагностика - Требуется параметры)	Данный бит устанавливается ведомым устройством и означает, что параметры ведомого устройства должны быть заданы повторно. Ведомое устройство не находится в состоянии "обмена данными" (Data_Exchange) с ведущим устройством. Данный бит остается включенным до тех пор, пока не будут успешно заданы его параметры.
01	Diag.Stat_Diag (Диагностика - Статические диагностические данные)	Состояние ВКЛ данного бита означает, что в ведомом устройстве имеются статические диагностические данные. Модуль ведущего устройства будет регулярно запрашивать диагностические данные. Пока данный бит включен, обмен данными (Data_Exchange) с модулем ведущего устройства не производится.
02	Резерв	Данный бит зарезервирован и всегда устанавливается (ВКЛ) ведомым устройством.
03	Diag.WD_On (Диагностика - Сторожевой таймер активизирован)	Данный бит будет установлен в том случае, если был активизирован сторожевой таймер ведомого устройства (посредством соответствующего сообщения настройки параметров).
04	Diag.Freeze_Mode (Диагностика - Режим Freeze)	Данный бит будет установлен в том случае, если ведомое устройство было переведено в режим Freeze (Пауза) с помощью команды общего управления. В случае поступления команды Unfreeze (Отмена паузы) данный бит будет сброшен.
05	Diag.Sync_Mode (Диагностика - Режим Sync)	Данный бит будет установлен в том случае, если ведомое устройство было переведено в режим Sync (Синхронизация) с помощью команды общего управления. В случае поступления команды Unsync (Рассинхронизировать) данный бит будет сброшен.
06	Резерв	Данный бит зарезервирован.
07	Diag.Deactivated (Диагностика - Устройство деактивизировано)	Данный бит устанавливается модулем ведущего устройства и означает, что ведомое устройство было деактивизировано (с помощью команды FINS STOP). Ведомое устройство назначено ведущему устройству, однако исключено из цикла обмена данными.

Диагностические данные ведомого устройства, Байт 3

Структура Байта 2 показана ниже. Данному байту соответствует старший байт слова D + 1.



Бит	Наименование	Описание
00 ~ 06	Резерв	Данные биты зарезервированы и всегда сбрасываются в 0 ведомым устройством.
07	Diag.Ext_Diag_Overflow (Диагностика - Переполнение расширенных диагностических данных)	Состояние ВКЛ данного бита означает, что имеется больший объем диагностических данных, чем указано в Ext_Diag_Data. Данный бит, например, будет установлен в том случае, если в ведомом устройстве имеется больше диагностических данных, чем может вместиться в буфер передачи ведомого устройства. Данный бит также устанавливается модулем ведущего устройства, если последнее принимает больший объем диагностических данных, чем может вместиться в его буфер диагностических данных.

Диагностические данные ведомого устройства, Байт 4

Байту 4 диагностических данных ведомого устройства соответствует младший байт слова D+1. Данный байт содержит PROFIBUS-адрес модуля ведущего устройства, задающего параметры ведомому устройству. Если параметры ведомого устройства заданы некорректно, в байте содержится значение FF (Hex) = 255 (десятичн.).

Диагностические данные ведомого устройства, Байты 5 и 6

Байтам 5 и 6 диагностических данных ведомого устройства соответствует слово D+2. В них содержится идентификационный номер ведомого устройства в сети PROFIBUS. Идентификационный номер однозначно устанавливает тип устройства. Идентификационный номер - это 16-битовый код, присваиваемый Организацией пользователей PROFIBUS. Например, ведомому устройству PROFIBUS-DP CJ1W-PRT21 присвоен идентификационный номер 0602 (Hex).

В-4 Байты расширенных диагностических данных

Шесть описанных выше диагностических байтов составляют обязательный минимум, который поддерживается любым ведомым устройством PROFIBUS-DP. Некоторые устройства также могут предоставлять дополнительные диагностические данные, для передачи которых используются байты, следующие за первыми шестью обязательными байтами. Количество расширенных байтов зависит от формата представления, а также от событий, возникающих на ведомом устройстве. Как правило, данные байты не включаются в стандартное диагностическое сообщение (т.е., не добавляются к первым 6 обязательным байтам), если никаких событий не возникло.

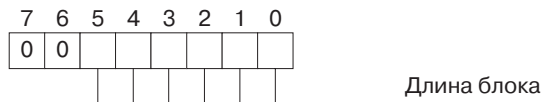
Существует три типа расширенных диагностических данных:

- Диагностические данные устройства
- Диагностические данные модуля
- Диагностические данные канала

Диагностические данные устройства, как правило, следуют за диагностическими данными канала. И диагностические данные устройства, и диагностические данные модуля/канала могут присутствовать в одном сообщении.

Диагностические данные устройства

Блок диагностических данных устройства состоит из байта заголовка, за которым следует один или несколько байтов диагностических данных устройства. Байт заголовка определяет тип диагностических данных и общую длину блока данных. Структура байта заголовка показана ниже.



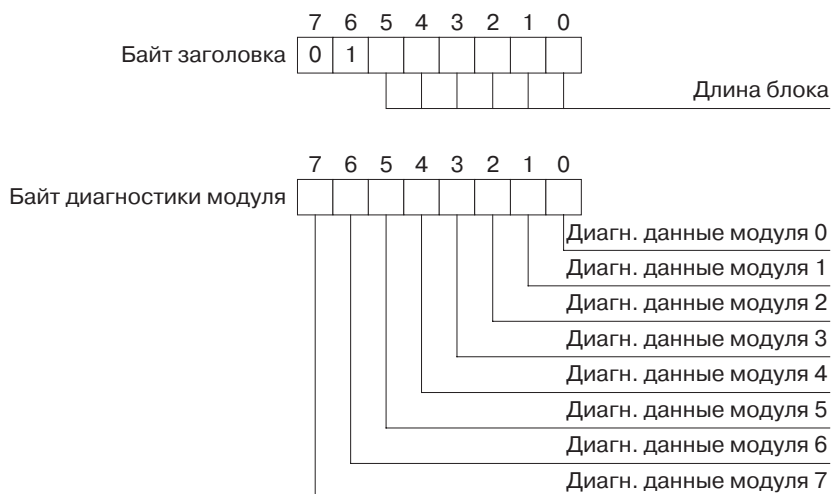
Бит	Наименование	Описание
00 ~ 05	Длина блока	Данные биты содержат длину блока диагностических данных устройства, включая байт заголовка. За байтом заголовка следуют диагностические данные устройства. Максимальная длина блока, включая заголовок, составляет 63 байта. Интерпретация диагностических байтов в данном блоке зависит от устройства.
06 ~ 07	Резерв	Неизменное значение 00. Комбинация битов 6 и 7 обозначает тип диагностических данных (00 = диагностические данные устройства).

Примечание Рассмотренные выше диагностические данные устройства соответствуют стандарту PROFIBUS-DPV0. С выходом стандарта PROFIBUS-DPV1 содержание диагностических данных устройства было переопределено и приведено в соответствие с диагностическими данными ведомых устройств, поддерживающих PROFIBUS-DPV1.

Диагностические данные модуля

Блок диагностических данных, относящихся к определенному модулю (или идентификатору), состоит из байта заголовка, за которым следуют один или несколько байтов, содержащих флаги, уведомляющие о том, имеются ли новые непрочитанные диагностические данные, относящие к конкретным модулям ввода/вывода. Каждому модулю ввода/вывода на этапе конфигурирования назначается отдельный флаг. Неиспользуемые флаги всегда находятся в сброшенном состоянии.

На следующем рисунке показаны байт заголовка и один байт диагностики модуля. Количество байтов может быть большим и зависит от количества сконфигурированных модулей ввода/вывода.



Байт заголовка

Бит	Наименование	Описание
00 ~ 05	Длина блока	Данные биты содержат длину блока диагностических данных модуля, включая байт заголовка. За байтом заголовка следуют флаги диагностики модуля. Максимальная длина блока, включая заголовок, составляет 63 байта.
06 ~ 07	Резерв	Неизменное значение 01. Комбинация битов 6 и 7 указывает тип диагностических данных (01 = диагностические данные модуля).

Байт диагностических данных модуля

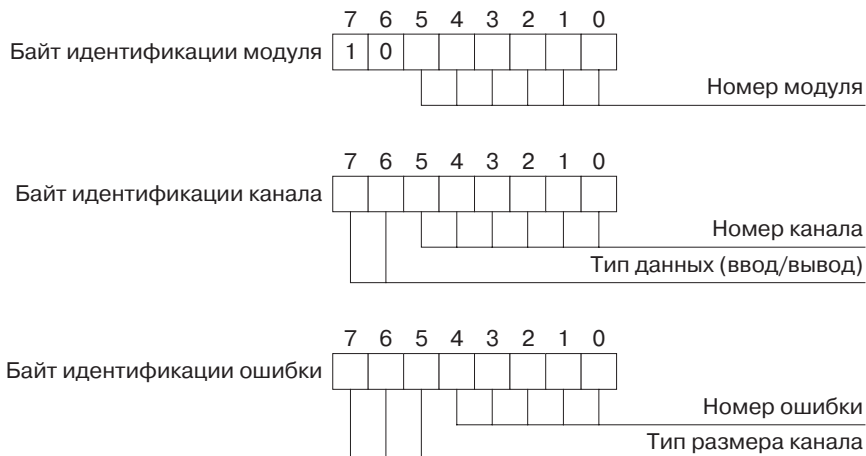
Бит	Наименование	Описание
00	Диагностика модуля 0	Состояние ВКЛ (1) данного бита означает, что для сконфигурированного модуля 0 (т.е., первого модуля в конфигурации) имеется диагностическая информация.
01	Диагностика модуля 1	Состояние ВКЛ (1) данного бита означает, что для сконфигурированного модуля 1 имеется диагностическая информация.
02	Диагностика модуля 2	Состояние ВКЛ (1) данного бита означает, что для сконфигурированного модуля 2 имеется диагностическая информация.
03	Диагностика модуля 3	Состояние ВКЛ (1) данного бита означает, что для сконфигурированного модуля 3 имеется диагностическая информация.
04	Диагностика модуля 4	Состояние ВКЛ (1) данного бита означает, что для сконфигурированного модуля 4 имеется диагностическая информация.
05	Диагностика модуля 5	Состояние ВКЛ (1) данного бита означает, что для сконфигурированного модуля 5 имеется диагностическая информация.
06	Диагностика модуля 6	Состояние ВКЛ (1) данного бита означает, что для сконфигурированного модуля 6 имеется диагностическая информация.
07	Диагностика модуля 7	Состояние ВКЛ (1) данного бита означает, что для сконфигурированного модуля 7 имеется диагностическая информация.

В следующих байтах содержатся аналогичные флаги диагностики для модулей 8...15, 16...23 и т.д. Диагностическая информация, относящаяся к модулю, как правило, передается после диагностической информации, относящейся к каналу и содержащей текущие диагностические данные для каждого модуля.

Диагностические данные канала

В диагностических данных канала содержится диагностическая информация, относящаяся к конкретному каналу сконфигурированного модуля ввода/вывода (например, информация о превышении тока на входе канала 2 модуля 0).

Раздел с диагностическими данными канала в диагностическом сообщении всегда состоит из байтов, описанных ниже. Данные байты позволяют установить произошедшее событие.



Байт идентификации модуля

Бит	Наименование	Описание
00 ~ 05	Номер модуля	Данные биты содержат номер сконфигурированного модуля, которому принадлежит канал, являющийся источником диагностических данных. Номер модуля лежит в диапазоне от 0 до 63.
06 ~ 07	Резерв	Неизменное значение 10. Комбинация битов 6 и 7 указывает тип диагностических данных (10 = диагностические данные канала).

Байт идентификации канала

Бит	Наименование	Описание
00 ~ 05	Номер канала	Данные биты содержат номер канала, являющийся источником диагностических данных. Номер канала лежит в диапазоне 0 ... 63.
06 ~ 07	Тип входов/выходов	Биты 6 и 7 указывают тип канала ввода/вывода, являющегося источником диагностических данных. <ul style="list-style-type: none"> • 00: Резерв • 01: Вход • 10: Выход • 11: Вход/Выход

Байт идентификации ошибки

Бит	Наименование	Описание
00 ~ 04	Номер ошибки	<p>Данные биты содержат номер ошибки, произошедшей в канале. Номер ошибки может принимать значения от 0 до 31 и расшифровывается следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: Резерв • 1: Короткое замыкание • 2: Пониженное напряжение • 3: Превышение напряжения • 4: Перегрузка • 5: Превышение температуры • 6: Обрыв линии • 7: Превышение верхнего предельного значения • 8: Падение за нижнее предельное значение • 9: Ошибка • 10 ~ 15: Резерв • 16 ~ 31: Специальная информация изготовителя
05 ~ 07	Размер канала	<p>Биты 5, 6 и 7 указывают размер канала, являющегося источником диагностических данных 5, 6 и 7.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 000: Резерв • 001: Бит • 010: 2 бита • 011: 4 бита • 100: Байт • 101: Слово • 110: Два слова • 111: Резерв

Пример расширенных диагностических данных

Ниже приведен пример расширенных диагностических данных, описанных выше. Предшествующие им 6 обязательных байтов не показаны.

	7	6	5	4	3	2	1	0	
Диагностические данные устройства:	0	0	0	0	0	1	0	0	Байт заголовка
	Поле диагностических данных устройства								Содержание зависит от устройства длиною в 3 байта
Диагностические данные модуля:	0	1	0	0	0	1	0	1	Байт заголовка
	1								Имеются диагн. данные для модуля 1
	1								Имеются диагн. данные для модуля 14
Диагностические данные канала:	1	0	0	0	0	0	0	1	Модуль 1
	0	1	0	0	0	1	0	0	Канал 4 (ввод)
	0	1	1	0	0	1	0	0	Перегрузка, побитовая
Диагностические данные канала:	1	0	0	0	1	1	1	0	Модуль 14
	0	0	0	0	1	0	0	0	Канал 8
	1	0	0	0	0	1	1	1	Превышение верхнего предела, побитовая

На рисунке выше показаны расширенные диагностические данные ведомого устройства, в состав которых входят:

- Диагностические данные устройства:**
В примере показан один байт заголовка и три байта диагностических данных устройства. Содержание диагностических данных зависит от конкретного устройства.
- Диагностические данные модуля:**
Один байт заголовка и три байта диагностических данных модуля. Первые три байта указывают на наличие диагностических данных модуля 1, следующий байт указывает на наличие диагностических данных модуля 14.
- Диагностические данные канала:**
На рисунке показано два блока диагностических данных канала: один блок для модуля 1 и один блок для модуля 14. Первый блок сообщает об обнаружении перегрузки по входному каналу 4 модуля 1. Второй блок сообщает об обнаружении превышения верхнего предельного значения в канале 8 модуля 14.

Приложение С

Преобразование данных ввода/вывода

С-1 Типы данных ввода/вывода

Стандарт PROFIBUS-DP определяет два типа данных ввода/вывода.

- Данные в формате 8-битовых байтов.
- Данные в формате 16-битовых слов.

Расширение стандарта PROFIBUS, также называемое PROFIBUS-DPV1, определяет следующие дополнительные типы данных:

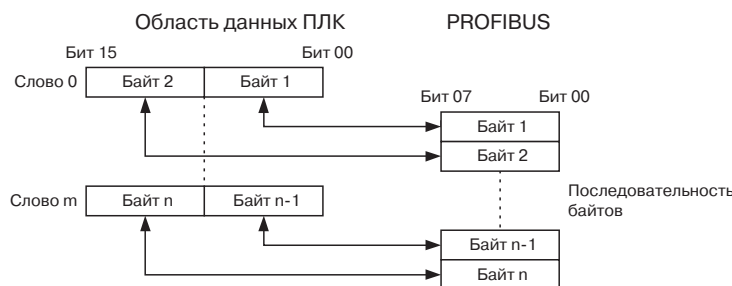
- Целое значение со знаком / без знака, 8-битовый байт.
- Целое значение со знаком / без знака, 16-битовое слово.
- Целое значение со знаком / без знака, 32-битовое двойное слово.
- Значение с плавающей запятой, одинарной точности, 32-битовое (формат IEEE754).
- Текстовые строки в кодировке ASCII неопределенной длины (состоящие из 8-битовых байтов).
- Дата, 7 байтов.
- Время суток, 6 байтов.
- Разность времени, 6 байтов.

В ПЛК серии CS1/CJ1 используются аналогичные типы данных, которые, однако, отличаются по размеру и/или формату хранения в памяти ПЛК. Поскольку модули ведущего устройства PROFIBUS-DP предоставляют интерфейс взаимодействия между сетью PROFIBUS и ПЛК серии CS1/CJ1, данные модули выполняют необходимые преобразования, благодаря чему данные ввода/вывода, передаваемые по сети PROFIBUS, записываются в память ПЛК в правильном формате. В настоящем Приложении подробно описано преобразование данных.

С-2 Преобразование целочисленных данных

Данные в формате 8-битовых байтов

Память ПЛК серии CS1/CJ1 ориентирована на хранение данных в формате слов и не поддерживает хранение данных в формате 8-битовых байтов. Поэтому ведущее устройство PROFIBUS-DP преобразует последовательность байтов в последовательность слов. Ниже показано графическое представление процедуры преобразования.



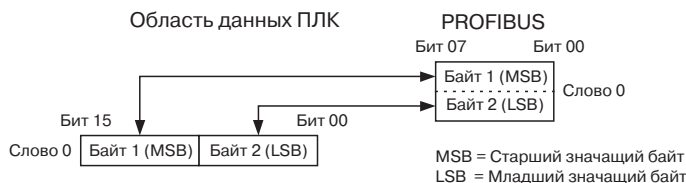
Примечание $m = (n-1)/2$, округляется до ближайшего наименьшего целого значения.

Последовательность байтов, передаваемых по сети PROFIBUS, записывается в память ПЛК следующим образом.

- Два первых байта записываются в слово памяти ПЛК, являющееся младшим словом адресуемого блока данных. Два следующих байта записываются в следующее слово и т.д.
- Байты с нечетными номерами копируются в младшие байты слов памяти ПЛК.
- Байты с четными номерами копируются в старшие байты слов памяти ПЛК.
- Если общее количество байтов является нечетным, в старший байт последнего слова записывается 0.

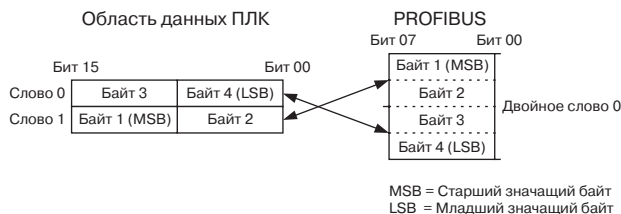
Данные в формате 16-битовых слов

При передаче данных в формате 16-битовых слов по сети PROFIBUS первым передается старший байт. Модуль ведущего устройства PROFIBUS обеспечивает, чтобы для каждого передаваемого или принимаемого по сети PROFIBUS слова отводилось одно слово в области памяти ПЛК. Ниже показано графическое представление процедуры преобразования.



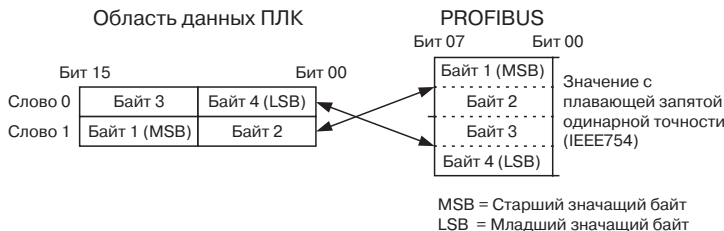
Данные в формате 32-битовых двойных слов

При передаче данных в формате 32-битовых двойных слов по сети PROFIBUS первым передается старший байт. Модуль ведущего устройства PROFIBUS обеспечивает, чтобы двойное слово, передаваемое или принимаемое по сети PROFIBUS, записывалось в область памяти ПЛК в формате двойного слова, используемого в ПЛК серии CS1/CJ1. Ниже показано графическое представление процедуры преобразования.



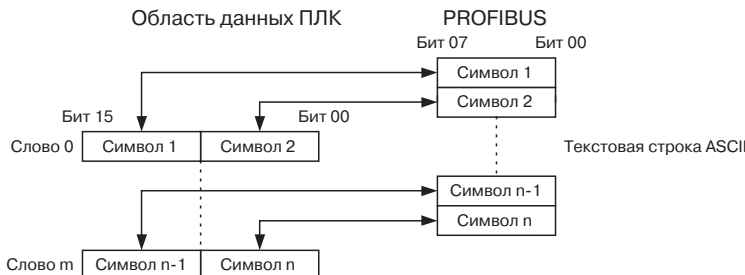
С-3 Преобразование данных в формате с плавающей запятой

Стандарт PROFIBUS определяет тип данных с плавающей запятой одинарной точности, в формате IEEE 754. Данные указанного формата передаются по сети в виде 4 байтов. Первым передается самый старший байт. Для области памяти ПЛК определен тот же тип и размер данных, однако данные указанного типа должны записываться в память в противоположном порядке: самые старшие байты - в старшие области памяти, самые младшие байты - в младшие области памяти. Ниже показано графическое представление процедуры преобразования.



С-4 Преобразование данных в формате текстовых строк

Стандарт PROFIBUS определяет тип данных, имеющих формат текстовых строк в кодировке ASCII. Данные указанного типа передаются по сети в виде символьных строк. Чтобы сохранить читаемость строк в памяти ПЛК, данные преобразуются таким образом, чтобы нечетные символы располагались в старших байтах слов, а четные символы располагались в младших байтах слов. Строка записывается в память ПЛК в порядке возрастания адресов слов. Графическое представление преобразования приведено ниже.

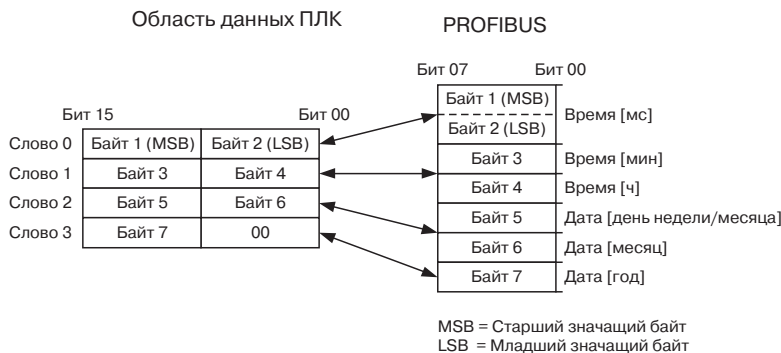


Примечание $m = (n-1)/2$, округляется до ближайшего наименьшего целого значения.

В случае четного количества символов в текстовой строке все байты будут записаны в слова надлежащим образом, но в одно дополнительное слово будет записано 0000. Если количество байтов является нечетным, последний байт текстовой строки будет размещен в старшем байте последнего слова. Младший байт последнего слова будет заполнен нулями.

С-5 Преобразование календарных данных (дата/время)

Определенные стандартом PROFIBUS типы данных, предназначенные для хранения информации о дате, времени и разницы времени, не поддерживаются в ПЛК серии CS1/CJ1. Чтобы обеспечить пригодность данных, передаваемых по сети PROFIBUS в память ПЛК, данные указанных типов обрабатываются как данные в формате 16-битовых слов. Графическое представление преобразования приведено ниже.



Информация о дате и времени представляется в соответствии со стандартом PROFIBUS-DP. Ниже показан рисунок и приведена таблица, описывающая формат, в котором данные указанного типа хранятся в памяти ПЛК.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Слово 0	Время [мс]															
Слово 1	Время [мин]				Летн. вр.		Время [ч]									
Слово 2	День [нед]				День [месяц]				Месяц							
Слово 3	Год															

Примечание Серые области на приведенном выше рисунке соответствуют зарезервированным битам, всегда содержащим 0.

Слово	Биты	Тип	Описание	Диапазон
0	00 ~ 15	Время	Миллисекунды	0 ~ 59999
1	00 ~ 04		Часы	0 ~ 23
	07		Признак перехода на летнее/ зимнее время	0: Стандартное время 1: Летнее время
	08 ~ 13		Минуты	0 ~ 59
2	00 ~ 05	Дата	Месяц года	0 ~ 12
	08 ~ 12		День месяца	0 ~ 31
	13 ~ 15		День недели	0 ~ 7
3	08 ~ 14		Год	0 ~ 99

Приложение D

Сообщения об ошибках и предупреждения Конфигуратора

D-1 Предупреждающие сообщения

В следующей таблице перечислены предупреждения, которые могут отображаться компонентом DTM модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP. Эти сообщения, как правило, информируют о том, что операция, которую собирается выполнить пользователь, имеет серьезное значение или не полностью поддерживается модулем. Пользователю предоставляется возможность прервать функцию, если последствия ее выполнения для него не желательны.

Номер	Сообщение	Описание	Момент отображения
00	Change the PLC to PROGRAM mode? (Переключить ПЛК в режим PROGRAM?)	Чтобы начать загрузку конфигурации, необходимо переключить ПЛК в режим PROGRAM, чтобы предотвратить обмен данными ввода/вывода с модулем в процессе загрузки конфигурации. <ul style="list-style-type: none"> • Да Изменить состояние и загрузить конфигурацию. • Нет Прервать загрузку. 	В начале загрузки, когда ПЛК находится в режиме RUN/MONITOR.
01	DPV1 Slave/slaves is assigned to master. DPV1 slaves are not fully supported. (Ведущему устройству назначены ведомые устройства DPV1. Ведомые устройства DPV1 не поддерживаются полностью.)	Модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP поддерживает только базовые функции DPV0. Это означает, что ведомое устройство класса DPV1 может применяться, однако функции DPV1 при этом будут недоступны: <ul style="list-style-type: none"> • ОК Закрыть окно сообщения. 	В начале загрузки, при наличии ведомого устройства DPV1.
02	Return the PLC to [mode] mode? (Вернуть ПЛК в режим [режим]?)	Завершив загрузку в ПЛК, который ранее находился в режиме RUN или MONITOR, его можно вернуть в режим RUN или MONITOR <ul style="list-style-type: none"> • Да Изменить состояние. • Нет ПЛК остается в режиме PROGRAM. • Отменить ПЛК остается в режиме PROGRAM. 	По завершении загрузки.
03	PROFIBUS I/O Data "area overlapping" and/or "exceeding memory range". Save anyway? (Адресное пространство данных ввода/вывода PROFIBUS приводит к "перекрыванию областей" и/или "превышению диапазона памяти". Все равно сохранить?)	Одна или несколько областей отведены для данных ввода/вывода некорректно. Адресное пространство данных ввода/вывода полностью или частично выходит за пределы существующей области памяти, либо перекрывается с адресным пространством других данных в памяти. <ul style="list-style-type: none"> • Да Сохранить параметры. • Нет Не сохранять параметры. • Отмена Не сохранять параметры. 	Закрытие пользовательского интерфейса конфигурирования с некорректной конфигурацией или сохранение некорректных параметров.
04	Settings have been changed. Would you like to save? (Параметры были изменены. Хотите сохранить изменения?)	Один или несколько параметров были изменены, но не были сохранены. <ul style="list-style-type: none"> • Да Сохранить данные и закрыть DTM. • Нет Не сохранять данные и закрыть DTM. • Отмена Не закрывать DTM. 	Закрытие Пользовательского интерфейса конфигурации без сохранения изменений.
05	Settings have been changed. Would you like to leave without saving? (Параметры были изменены. Хотите выйти, не сохраняя изменения?)	Закрытие Пользовательского интерфейса без сохранения изменений. <ul style="list-style-type: none"> • Да Не сохранять данные и закрыть DTM. • Нет Не сохранять данные и не закрывать DTM. 	Закрытие Пользовательского интерфейса конфигурации без сохранения изменений.
06	Compressing will re-allocate slave configuration in [memory area]. Continue? (Сжатие приведет к изменению адресного пространства ведомого устройства в [область памяти]. Продолжить?) Примечание[Область памяти] = Область ввода 1/ Область вывода 2/ Область ввода 1/ Область вывода 2	Каждую из областей, отведенных под данные ввода/вывода ведомого устройства, можно сжать, нажав кнопку Compress (Сжать) . Процедура сжатия состоит в том, что DTM заполняет все неиспользуемые промежутки в отведенной области, перемещая данные ввода/вывода из старших адресов ближе к начальному адресу отведенной области. <ul style="list-style-type: none"> • Да Произвести сжатие области данных. • Нет Ничего не делать. 	Нажатие кнопки Compress (Сжать) в закладке Slave Area (Область ведомого устройства), I/O Allocation (Распределение данных ввода/вывода).

Номер	Сообщение	Описание	Момент отображения
07	[IO area] must be empty. Move all modules into other area ([Область ввода/вывода] должна быть пустой. Переместите все модули в другую область) Примечание [Область ввода/вывода] = область вывода1/ область вывода2/ область ввода1/ область ввода2	Значение "Not used" (Не используется) в списке выбора начального адреса, предусмотренного в закладках распределения областей ввода/вывода, может быть выбрано только в том случае, если данная область не используется ни для одного модуля ввода/вывода. • ОК Закрыть окно сообщения. Сначала переместите модули в другую область ввода/вывода.	При выборе значения "Not Used" (Не используется) в окне назначения области памяти.
08	Slave_User_data part of the PROFIBUS slave parameter set will be ignored. See slave [no]-[name] (Пользовательские данные ведомого устройства (Slave_User_data) в составе параметров ведомого устройства PROFIBUS будут игнорироваться. Смотрите ведомое устройство [номер] - [имя]) Примечание [номер] = адрес ведомого устройства [имя] = имя DTM ведомого устройства	Часть параметров ведомого устройства, относящаяся к данным пользователя ведомого устройства (Slave_User_data), использована не будет. Дополнительные параметры пользователя в составе параметров ведомого устройства не поддерживаются модулем ведущего устройства PROFIBUS-DP. • ОК Закрыть окно сообщения.	Добавление в сеть компонента DTM ведомого устройства, определяющего дополнительные параметры пользователя.
09	Auto addressing will reallocate slave I/O mapping. Would you like to proceed? (Автоматическое назначение адресов приведет к изменению адресного пространства ввода/вывода ведомого устройства. Хотите продолжить?)	Если в закладке Master Setup (Настройка ведущего устройства) установлен флажок Auto-Addressing (Автоматическое назначение адресов), в этом случае будет произведено сжатие всех областей, отведенных под данные ввода/вывода ведомых устройств. Адресное пространство данных ввода/вывода ведомых устройств при этом изменится. • Да Обновить адресное пространство (назначение областей) модулей ввода/вывода ведомых устройств и установить флажок. • Нет Не обновлять адресное пространство (назначение областей) модулей ввода/вывода ведомых устройств и не устанавливать флажок.	При установке флажка Auto-Addressing (Автоматическое назначение адресов) в закладке Master Setup (Настройка ведущего устройства).

D-2 Сообщения об ошибках - Ошибки конфигурации

В приведенной ниже таблице перечислены сообщения об ошибках, которые могут отображаться компонентом DTM модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP в случае возникновения ошибок связи. Как правило, эти сообщения отображаются либо при вводе параметров, либо в начале загрузки. В правой колонке таблицы приводятся возможные способы устранения ошибок.

Номер	Сообщение	Описание	Способы устранения
00	Total I/O area size exceeds maximum (Общий размер области ввода/вывода превышает максимальное значение)	Пространство ввода/вывода превышает максимальное предельное значение 7168 слов (или 7 килослов).	Измените конфигурацию таким образом, чтобы объем данных ввода/вывода не превышал 7168 слов.
01	PROFIBUS I/O Data area overlapping (Перекрытие областей данных ввода/вывода PROFIBUS)	Области ввода/вывода перекрываются в текущей конфигурации.	Проверьте области ввода/вывода и исключите их перекрытие. Повторите загрузку.
02	PROFIBUS I/O Data exceeds memory range (Данные ввода/вывода PROFIBUS выходят за допустимую область памяти)	Область ввода/вывода выходит за допустимую область памяти (недопустимая комбинация начального адреса и размера области).	Измените конфигурацию таким образом, чтобы границы области памяти не нарушались, и повторите загрузку.
03	Slaves should have unique addresses (Адреса ведомых устройств не должны дублироваться)	Адрес, назначенный ведомому устройству в шине, не должен использоваться никаким другим ведомым устройством в шине.	Измените адреса ведомых устройств, исключив какое-либо дублирование. Повторите загрузку.

Номер	Сообщение	Описание	Способы устранения
04	DTM cannot be added to the network, it is not a PROFIBUS device DTM (DTM не может быть добавлен в сеть, поскольку устройство, представляемое данным DTM, не является устройством PROFIBUS)	Компонент DTM ведомого устройства не может быть включен в сеть, например, в случае добавления компонента DTM для устройства сети HART.	Не используйте компоненты DTM, не предназначенные для работы в сети PROFIBUS-DP.
05	Max. number of slaves configured. New slave cannot be added (Сконфигурировано максимальное количество ведомых устройств. Новое ведомое устройство добавлено быть не может.)	Компонент DTM не может быть добавлен, поскольку ведущему устройству уже назначено максимальное количество ведомых устройств (125).	Не добавляйте какие-либо новые DTM. Если новые ведомые устройства все-таки должны быть добавлены, в этом случае хорошим решением, возможно, будет применение второго модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP в том же ПЛК.
06	Slave address overlap detected. New address assigned: [new address] (Обнаружено перекрытие адресов ведомых устройств. Новый назначенный адрес: [новый адрес])	Изменение адреса существующего ведомого устройства привело к перекрытию адресов.	Ошибка устраняется автоматически.
07	Invalid data set received from a slave DTM. Slave parameter changes ignored (От компонента DTM ведомого устройства получен набор недопустимых параметров. Изменение параметров ведомого устройства проигнорировано.)	В результате возникшей внутренней ошибки компонент DTM ведущего устройства не смог получить набор параметров ведомого устройства.	Добавьте новый компонент DTM ведомого устройства в сеть (или измените модули в существующих ведомых устройствах) с корректным набором параметров ведомого устройства.
08	Set Parameters failed. Slave cannot be configured (Сбой настройки параметров. Ведомое устройство не может быть сконфигурировано.)	В результате возникшей внутренней ошибки компоненту DTM ведущего устройства не удалось настроить/изменить сетевой (шинный) адрес ведомого устройства.	Неустраняемая ошибка. Компонент DTM ведущего устройства пытается назначить новый шинный адрес компоненту DTM ведомого устройства, но база данных компонента DTM ведомого устройства заблокирована.
09	No slaves assigned. Download aborted (Не назначено ни одно ведомое устройство. Загрузка прервана.)	Ведущему устройству не было назначено ни одно ведомое устройство. Должно быть назначено хотя бы одно ведомое устройство.	Назначив хотя бы одно ведомое устройство, повторите загрузку.
10	Slave(s) has no modules. Download aborted (В ведомом устройстве (-ах) отсутствуют модули. Загрузка прервана.)	В ведомом устройстве (или устройствах) отсутствуют модули.	Добавив модули в ведомые устройства, в которых модули отсутствовали, повторите загрузку.
11	Configured EM bank (banks) is not available in the connected PLC. Download aborted (Сконфигурированный банк (банки) EM в подключенном ПЛК отсутствует. Загрузка прервана.)	Сконфигурированный банк (банки) EM в подключенном ПЛК отсутствует.	Измените конфигурацию таким образом, чтобы использовались только те области памяти, которые имеются в ПЛК, после чего повторите загрузку.
12	Connected unit is busy. Download aborted (Подключенный модуль занят. Загрузка прервана.)	Модуль в данный момент выполняет сохранение параметров.	Повторите загрузку после того, как сохранение параметров будет завершено.
13	Slave configuration too big (Слишком большой размер конфигурации ведомого устройства)	Общее количество байтов сконфигурированных параметров и байтов конфигурации не вмещается в сообщении FINS при загрузке.	Уменьшите размер конфигурации.
14	Maximum number of modules exceeded (Превышено максимальное количество модулей)	Общее количество сконфигурированных модулей ввода/вывода всех назначенных ведомых устройств не должно превышать 4000.	Не добавляйте в конфигурацию какие-либо дополнительные модули.

D-3 Сообщения об ошибках - Ошибки связи

В приведенной ниже таблице перечислены сообщения об ошибках, относящиеся к обмену данными между CX-Server, компонентом DTM модуля ведущего устройства PROFIBUS и ПЛК.

Номер	Сообщение	Описание	Способы устранения
50	Communication Failure with Unit (Сбой связи с модулем)	Не удается установить связь между ПК и модулем в ПЛК.	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь в отсутствии проблем, связанных с подключением персонального компьютера к ПЛК. • Проверьте, правильно ли установлен модуль ведущего устройства (подробное описание смотрите в Разделе 2-2 <i>Монтаж модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP.</i>) • Проверьте, правильно ли настроены параметры устройства. • Чтобы убедиться в успешном устранении проблемы, выполните любую из следующих операций: <ul style="list-style-type: none"> * Загрузите конфигурацию * Выполните проверку связи (Communication Test) в закладке Device Settings (Параметры устройства) * Обновите данные мониторинга (Диагностические данные ведомого устройства, обнуление протокола ошибок).
51	Communication Failure with PLC (Сбой связи с ПЛК)	Не удается установить связь между ПК и ПЛК.	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь в отсутствии проблем, связанных с подключением персонального компьютера к ПЛК. • Проверьте, правильно ли настроены параметры устройства. • Устранив проблему, отсоедините и вновь подсоедините ПК к ПЛК. Чтобы убедиться в успешном устранении проблемы, выполните любую из следующих операций: <ul style="list-style-type: none"> * Обновите данные мониторинга (Диагностические данные ведомого устройства, обнуление протокола ошибок). * Измените состояние ведущего устройства

Номер	Сообщение	Описание	Способы устранения
52	CX-Server could not be configured (CX-Server не может быть сконфигурирован)	Не удается сконфигурировать CX-Server.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, правильно ли заданы параметры в закладке Device Set-up (Настройка устройства). Для этого нажмите кнопку Test (Проверка). Проверьте, не используется ли COM-порт персонального компьютера, выбранный в закладке Device Set-up (Настройка устройства) каким-либо другим приложением. Если это так, закройте соединение в другом приложении. Перезапустите CX-PROFIBUS. Перезапустите персональный компьютер, чтобы гарантированно освободить COM-порт. Проверьте корректность версии пакета CX-Server, установленного на персональном компьютере. Информацию по установке смотрите в руководстве по ведущему устройству. Чтобы убедиться в успешном устранении проблемы, выполните любую из следующих операций: <ul style="list-style-type: none"> * Нажмите кнопку Configure (Конфигурация) в закладке Device Set-up (Настройка устройства) * Нажмите кнопку Test (Проверка) в закладке Device Set-up (Настройка устройства)
53	CX-Server could not be initialized (Невозможно инициализировать CX-Server)	Не удалось инициализировать CX-Server.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте корректность версии пакета CX-Server, установленного на персональном компьютере. Информацию по установке смотрите в руководстве по ведущему устройству.
54	Компонент DTM не может сконфигурировать подсоединенный модуль. Требуется обновление компонента DTM	Причиной может быть использование функции, которая не поддерживается компонентом DTM.	Убедитесь в том, что используется корректная версия DTM. Если это не так, установите корректную версию и повторите попытку загрузки.

D-4 Сообщения об ошибках - Системные ошибки

В приведенной ниже таблице перечислены сообщения об ошибках, связанные с системой, в которой установлен компонент DTM.

Номер	Сообщение	Описание	Способы устранения
100	Connected device can not be configured with this DTM (Подсоединенное устройство не может быть сконфигурировано с помощью данного DTM)	Неподдерживаемое аппаратно-программное обеспечение.	Проверьте, является ли подсоединенный модуль модулем CS1W-PRM21 или CJ1W-PRM21. Проверьте, совпадает ли номер модуля устройства, заданный в настройках устройства, с фактическим номером модуля.
101	Incorrect version of CX-Server (Некорректная версия CX-Server)	Некорректная версия CX-Server.	Проверьте, установлена ли правильная версия CX-Server. Должна быть установлена версия 1.7 и выше.
102	[Name of the function] called with improper parameters (Функция [имя функции] вызвана с недопустимыми параметрами)	Приложение-контейнер вызвало функцию с нулевым указателем (NULL).	Имеется какая-то проблема в приложении-контейнере. Переустановите CX-PROFIBUS. Если проблема не устраняется, обратитесь к поставщику.
103	Received XML Document does not fit it's XML schema (Полученный XML-документ не соответствует XML-схеме)	Приложение-контейнер вызвало функцию с недопустимым XML-документом.	Вероятнее всего, в программе-контейнере имеется ошибка. Переустановите CX-PROFIBUS. Если проблема не устраняется, обратитесь к поставщику.
104	Ole Register Drop Target Failed (Не удалось разместить объект в регистр Ole)	Произошла внутренняя ошибка.	Переустановите CX-PROFIBUS. Если проблема не устраняется, обратитесь к поставщику.

Номер	Сообщение	Описание	Способы устранения
105	Undefined control type (Неустановленный тип объекта управления)	Произошла внутренняя ошибка.	Переустановите CX-PROFIBUS. Если проблема не устраняется, обратитесь к поставщику.
106	Communication failure with the DTM (Сбой связи с DTM)	Произошла внутренняя ошибка.	Переустановите CX-PROFIBUS. Если проблема не устраняется, обратитесь к поставщику.
107	GUI could not be closed (Интерфейс пользователя не может быть закрыт)	Произошла внутренняя ошибка.	Переустановите CX-PROFIBUS. Если проблема не устраняется, обратитесь к поставщику.

Приложение Е

Функции резервного сохранения в карту памяти

Е-1 Описание функций

Ниже указаны настроечные данные, которые модуль ведущего устройства PROFIBUS-DP сохраняет во внутренней энергонезависимой памяти (флеш-ПЗУ).

- Набор параметров шины
- Наборы параметров назначенных ведомых устройств.

Для всех этих наборов параметров может быть создана резервная копия в карте памяти, установленной в модуль CPU. В последствии резервную копию можно использовать для восстановления параметров. Если в карту памяти была записана резервная копия параметров нормально функционирующего модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP, в дальнейшем эту копию можно использовать при замене модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP для конфигурирования нового модуля, не используя для этого программное обеспечение конфигурирования. Резервную копию данных можно создать только в карте памяти. Память файлов EM для этого использовать нельзя.

Процедура создания резервной копии параметров ведущего устройства PROFIBUS-DP также включает в себя создание резервной копии параметров любого другого специального модуля CPU в том же ПЛК, а также программы ПЛК, данных области параметров и данных памяти ввода/вывода. Эту функцию можно применить в любом режиме работы.

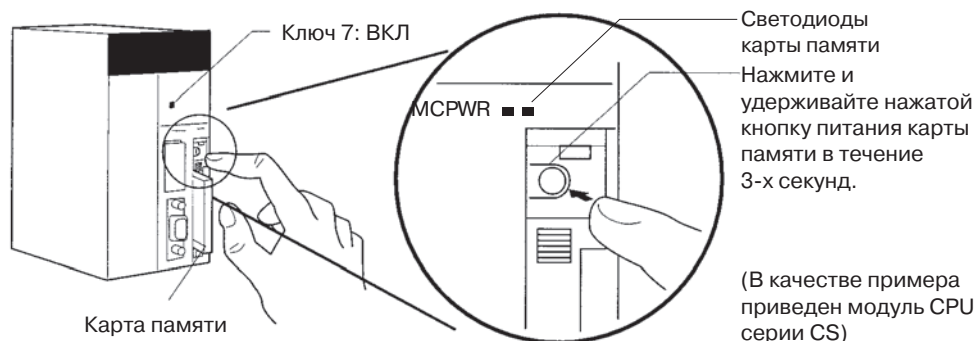
При создании резервной копии данных модуля ведущего устройства PROFIBUS-DP в карте памяти наборы параметров записываются в файл BACKUPnn.PRM, где nn - 2-разрядное шестнадцатеричное значение номера модуля.

Примечание Данная функция не поддерживается модулями CPU серии CS1 до версии EV1.

Е-2 Резервирование файлов настройки модуля

Чтобы сохранить наборы параметров модуля в карту памяти, вставленную в модуль CPU, выполните следующие действия (см. рисунок ниже).

1. Убедитесь в том, что наборы параметров в модуле корректны и что модуль запускается без ошибок, после чего вставьте карту памяти в гнездо для карты.
2. Переверните ключ 7 DIP-переключателя на лицевой панели модуля CPU в положение ВКЛ (находится под крышкой над гнездом карты памяти).
3. Нажмите и удерживайте нажатой в течение 3 секунд кнопку питания карты памяти. После нажатия кнопки индикатор MCPWR на лицевой панели модуля CPU один раз мигнет, после чего будет светиться на протяжении всего сеанса записи данных. Индикатор выключится после того, как данные будут успешно записаны. Во время передачи данных в карту памяти бит Parameter Transfer in Progress (выполняется передача параметров) в слове состояния модуля (слово CIO n+4) будет находиться в состоянии ВКЛ.



Е-3 Использование файлов настройки модуля для восстановления параметров

Чтобы восстановить наборы параметров модуля из карты памяти, вставленной в модуль CPU, выполните следующие действия.

1. Отключите питание ПЛК и вставьте карту памяти в гнездо для карты..
2. Переверните ключ 7 DIP-переключателя на лицевой панели модуля CPU в положение ВКЛ (находится под крышкой над гнездом карты памяти).
3. Включите напряжение питания ПЛК.
4. После включения питания ПЛК индикатор MCPWR на лицевой панели модуля CPU мигнет один раз после чего будет светиться непрерывно в течение всего времени, пока выполняется чтение данных. Индикатор выключится после того, как данные будут успешно прочитаны. Во время передачи данных будет мигать светодиод PRM на лицевой панели модуля, а также будет находиться в состоянии ВКЛ бит Parameter Transfer in Progress (Выполняется передача параметров) в слове состояния модуля (слово CIO n+4).
5. Перезапустите ПЛК.

Примечание

1. Если ключ 1 DIP-переключателя модуля CPU находится в состоянии ВКЛ (защита памяти программ от записи), данные из карты памяти в модуль CPU прочитаны не будут.
2. После завершения операции, связанной с простым резервным копированием, модуль CPU серии CS1-H, CJ1-H или CJ1M CPU будет оставаться в режиме PROGRAM и не может быть переключен в режим MONITOR или RUN до тех пор, пока не будет выключено и вновь включено напряжение питания. Завершив операцию резервного копирования, отключите напряжение питания модуля CPU, измените положение переключателя 7, после чего вновь включите напряжение питания.
3. Операции с резервными копиями файлов могут занимать от нескольких секунд до нескольких минут. Информацию о времени выполнения смотрите в *Руководстве по программированию (серия CS/CJ) (W394)*.
4. Если во время чтения данных из карты памяти в модуль происходит ошибка, устанавливается бит File Read Error (Ошибка чтения файла) в слове состояния модуля (слово CIO n + 4, бит 09). Для исправления ошибки необходимо вновь выполнить операцию восстановления. Если проблема не устраняется, необходимо загрузить исходные параметры из ПК с помощью CX-Profibus.

Приложение F

Замечания по применению

F-1 Введение

Данное приложение содержит замечания по применению, касающиеся использования специальной программы ("лестничной диаграммы"), предназначенной для обнаружения любых неисправностей в модуле ведущего устройства PROFIBUS-DP CS1/CJ1W-PRM21. Данная программа предназначена для выявления неисправностей и ошибок, вызванных некорректной настройкой параметров шины пользователем.

F-2 Назначение программы

Компонент DTM ведущего устройства CS1/CJ1W-PRM21 позволяет пользователю изменять некоторые параметры шины с целью оптимизации функционирования сети PROFIBUS. При этом, однако, существует вероятность, что при некоторых комбинациях параметров могут возникать ошибки связи, либо сразу же, либо некоторое время спустя. В результате таких ошибок обмен данными между модулем ведущего устройства и модулем CPU ПЛК (цикл обновления входов/выходов ПЛК) может занимать гораздо больше времени, чем ожидается.

Теперь для обнаружения таких ситуаций можно использовать специальную программу, если это допускается текущим приложением. В основе действия данной программы лежит тот факт, что неиспользуемые программные переключатели (см. Раздел 4-2-1 Программные переключатели 1 (слово n)), устанавливаемые из программы пользователя, всегда сбрасываются модулем ведущего устройства.

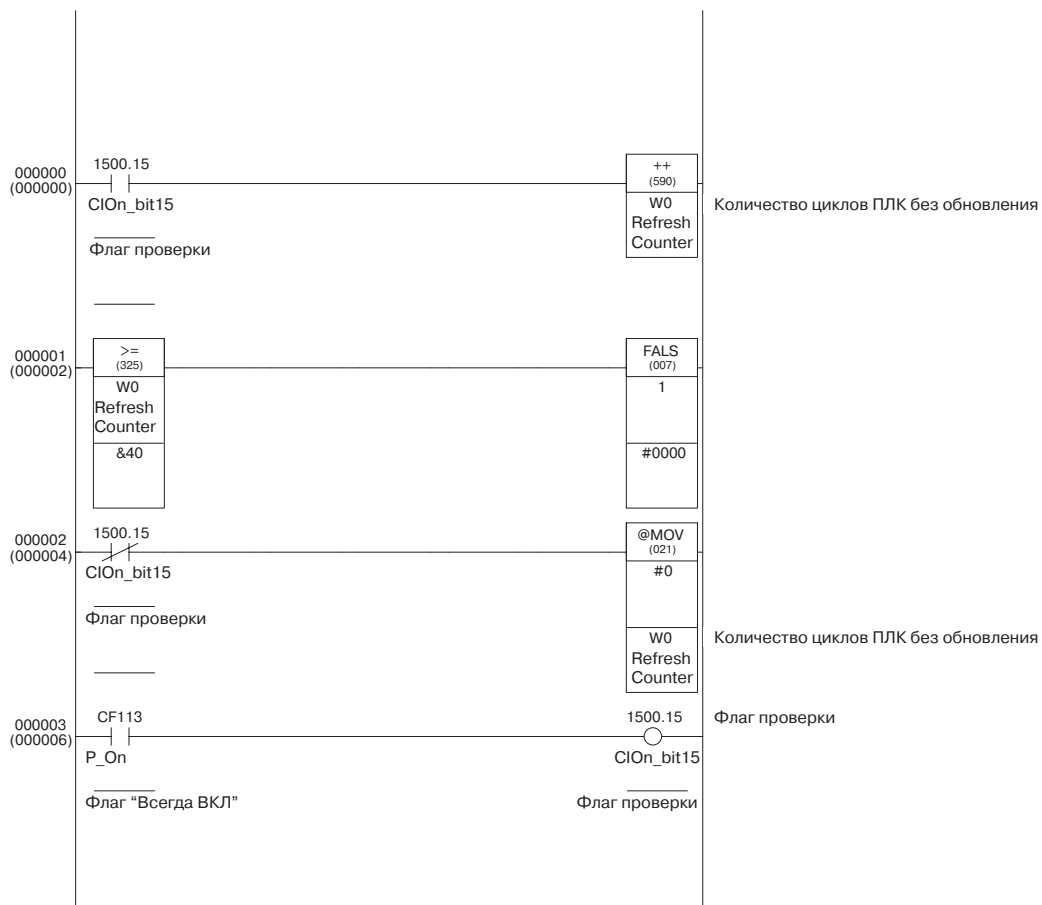
F-3 Прикладная программа

"Лестничная диаграмма", приведенная на рисунке ниже, регулярно устанавливает бит 15 в слове программных переключателей 1 (слово CIO n, в приведенном примере n = 1500) и запускает счетчик. Счетчик ведет подсчет циклов обновления входов/выходов ПЛК до сброса переключателя модулем ведущего устройства. Если счетчик достигает максимального значения (например, 40, как в приведенном примере программы) и переключатель к этому времени не сброшен, формируется ошибка ПЛК.

Счетчик должен быть сконфигурирован пользователем и зависит от цикла PROFIBUS. Чем больше длительность цикла, тем большее предельное значение должно быть установлено для счетчика. Рекомендуется устанавливать значение счетчика с некоторым запасом, чтобы предотвратить слишком быстрое формирование ошибки ПЛК. Предельное значение можно оценить по следующей формуле.

$$\text{Предельное значение счетчика} = \text{Макс.} \left(40, \frac{2 \cdot T_{TR}}{\text{мин. цикл ПЛК}} \right)$$

В приведенном выше примере программы используется минимальное значение 40. Пример приведен для модуля с номером 0.



Предметный указатель

А

- Auto-CLEAR (Автоматическое обнуление)
 - Активизация, 156
 - Возобновление режима OPERATE, 156
 - Действия, 83
 - Условия переключения, 156
 - Функция, 156
- Auto-CLEAR (Авто-обнуление), 6, 64

С

- CS1/CJ1W-PRM21
 - Наружные размеры, 13
 - Общие характеристики, 10
 - Функциональные характеристики, 11
 - Характеристики, 10
 - Характеристики протокола, 12
- CS1/CJ1W-PRM21 DTM
 - Конфигурирование, 7
- CX-Profibus
 - Device Catalogue (Каталог устройств)
 - См. Каталог устройств
 - DTM ведущего устройства
 - См. DTM для CS1/CJ1W-PRM21
 - Status Bar (Строка состояния), 53
 - Tool Bar (Панель инструментов), 52
 - Главное меню, 51
 - Главное окно, 50
 - Запуск, 49
 - Окно DTM, 51
 - Окно Error Log (Протокол ошибок), 51
 - Окно FDT Monitoring (FDT-мониторинг), 51
 - Окно Network (Сеть), 50
 - Окно регистрации, 49
 - Пароль по умолчанию, 49
 - Свойства, 16
 - Установка
 - Последовательность действий, 40
 - Требования к ресурсам, 40
 - Установочный диск (CD-ROM), 40
 - Характеристики, 18
- CX-Server
 - Выбор CPU, 132
 - Конфигурирование, 132
 - Проверка настройки, 133
 - Тип сети, 133

D

- Device Catalogue (Каталог устройств)
 - Open (Открыть), 119
 - Вызов, 53
 - Дополнительная информация о DTM, 54
 - Обновление, 55
 - Окно выбора группы DTM, 54

- Основные элементы, 53
- Создание Каталога устройств, 49
- Структура окна DTM, 53
- Установка файлов GSD, 55
- Diagnostics Update Delay (Задержка обновления диагностических данных), 85
- DTM
 - не использующие GSD, 119
- DTM ведомого устройства общего назначения
 - Extensions (Дополнительные параметры)
 - Alarm SAP (Дополнительная точка SAP для тревог), 87
 - Alarms (Тревоги), 86
 - Diagnostics Update Delay (Задержка обновления диагностических данных), 85
 - DPV1 enable (Активизировать DPV1), 86
 - Error on Cyclic Data Exchange (Ошибка циклического обмена данными), 84
 - Max. Alarm PDU length (Макс. размер PDU тревог), 86
 - Max. channel data length (Максимальный размер данных канала), 86
 - Действия в безопасном состоянии, 84
 - Действия при автоматическом обнулении, 83
 - Используемый формат, 83
 - Включение в группу, 127
 - Конфигурирование, 123
 - Конфигурирование входов/выходов, 124
 - Вставка, 124
 - Добавление, 124
 - Определение конфигурации, 123
 - Удаление, 125
 - Параметры, 126
 - Общие, 126
 - Параметры модуля, 126
 - Расширенные диагностические данные, 161
 - Стандартные диагностические данные, 161
 - Сторожевой таймер, 125
- DTM ведущего устройства
 - См. DTM для CS1/CJ1W-PRM21
- DTM для CS1/CJ1W-PRM21, 16
 - Автоматическое назначение адресов, 130
 - Автоматическое обновление, 157
 - Автоматическое обнуление, 129
 - Адрес, 128
 - Версия микропрограммы модуля, 133
 - Загрузка конфигурации, 134
 - Закладка Master setup (Настройка ведущего устройства), 128
 - Запись конфигураций, 134
 - Изменение режима, 150
 - Мониторинг, 157
 - Назначение областей для данных ввода/вывода, 131
 - Номер модуля, 128
 - Обновление вручную, 157
 - Описание модуля, 133

Параметры ведущего устройства, 128
Параметры шины, 130
Пользовательский интерфейс диагностики, 157
Порядок работы модуля, 129
Протокол ошибок, 162
 Концепция, 162
 Обнаружение новых ошибок, 162
 Обнуление, 163
 Обращение из программы ПЛК, 164
 Чтение, 163
Состояние ведомого устройства, 158
Состояние ведущего устройства, 158
Чтение состояния модуля ведущего устройства, 157
DTM устройства, 7

E

Error on Cyclic Data Exchange (Ошибка циклического обмена данными), 84

F

FDT/DTM
 DTM для осуществления связи, 8
 DTM и GSD-файлы, 9
 DTM устройства, 7
 Концепция FDT/DTM, 7
 Передача данных с применением XML, 8
 Пользовательский интерфейс, 8
 Приложение-контейнер FDT, 7
 Свойства DTM, 8
 Технология конфигурирования на основе FDT/DTM, 7
Freeze (Пауза)
 См. Общее управление

G

GSD-файл
 DTM и GSD-файлы, 9
 Главная часть, 9
 Технология конфигурирования на основе файлов GSD, 8
 Установка новых файлов, 119
 Часть DP-ведомого, 9
 Часть DP-ведущего, 9
 Язык, 8

H

HSA
 См. Параметры шины

M

Min slave interval (Мин. интервал ведомого устройства),

192

O

OMRON
 Авторские права, vi

P

PROFIBUS
 PROFIBUS-DP, Децентрализованная периферия, 2
 PROFIBUS-FMS, Спецификация сообщений полевой шины, 2
 PROFIBUS-PA, Автоматизация процессов, 2
 Ведущее устройство
 Ведущее устройство класса 1 (DPM1), 4
 Ведущее устройство класса 2 (DPM2), 4
 Профиль устройства, 4
 Сеть
 Доступ пользователя, 149
 Изменение режима, 150
 Изменение режимов работы, 150
 Косвенное изменение режимов работы, 151
 Мониторинг, 157
 Режимы работы, 6
 Характеристики протокола, 12

R

RS-485
 См. также Подключение
 Длина кабеля, 3
 Скорость передачи, 3
 Среда передачи, 3
 Тип кабеля, 35

S

Sync (Синхронизировать)
 См. Общее управление

A

Автоматическое назначение адресов
 See См. Данные ввода/вывода, Назначение областей
Адрес устройства, 122

Б

Безопасное состояние, 6, 84

B

Ведомые устройства, 4
Ведущие устройства
 См. PROFIBUS, Ведущее устройство

время запуска, 148
Время запуска системы, 148
Время обращения маркера (Target rotation time)
См. также Параметры шины

Г

Групповое вещание
См. Общее управление

Д

Данные ввода/вывода
 Конфигурирование, 135
 Назначение областей
 Автоматическое назначение адресов
 Активизация/Деактивизация., 139
 Действия по умолчанию, 136
 Порядок действий при перераспределении
 модулей, 138
 Распределение адресов без автоматического
 назначения, 139
 Алгоритм, 135
 Концепция, 135
 Начальный адрес области., 141
 Перераспределение модулей., 137
 Сжатие, 140
 Удаление пропусков, 140
Поддерживаемый диапазон ввода/вывода, 135
Типы, 142, 207
 Время суток, 142
 Дата/Время, 142, 209
 Преобразование, 207
 Разность времени, 142
 С плавающей запятой, 142, 208
 Строка байтов, 142
 Текстовая строка, 142, 209
 Целое число, 142, 207, 208
Диагностика
 Диагностика канала, 5
 Диагностика модулей, 5
 Диагностика устройств, 5
Диагностика ведомого устройства
 Данные, 197
Диагностические данные ведомого устройства
 Расширенные данные, 200
 Диагностические данные, 200
 Диагностические данные канала, 202
 Диагностические данные модуля, 201
 Пример, 205
 Стандартные данные, 198
 Чтение
 MEMORY AREA READ, 197
Директива по низкому напряжению, xvi
Директивы ЕС

Директива по низкому напряжению, EN 61131-
2:1994+A12:2000, xvi

Директивы по ЭМС
 Директива EMI, xvi
 Директива EMS, xvi
Длительность цикла ПЛК, 145
Добавление устройств в сеть, 120

З

Загрузка конфигурации, 17
Замена модуля, 190
 Замена модулей PROFIBUS, 190
 Настройка модуля, 190
 Указания, 190
Замечания, 219
 Применение, xiv

И

Информация
 О данном руководстве, ix

К

Кабель
 См. Подключение
Карта памяти
 Использование файлов настройки модуля для
 восстановления параметров, 218
 Резервирование файлов настройки модуля, 217
 Функции резервного сохранения, 217
Коды ошибок, 187
Контрольный интервал сторожевого таймера (Watchdog
control)
 См. Параметры шины
Конфигурирование ведущего устройства PROFIBUS-DP
 См. CS1/CJ1W-PRM21 DTM, Конфигурирование
Конфигурирование сети, 118

М

Мониторинг
 Ведомое устройство, 6
 Контроль времени, 6
 Модуль ведущего устройства CS1/CJ1-PRM21, 6
Мониторинг состояний ведомых устройств, 161

Н

Назначение областей для данных ввода/вывода
 Обзор областей CIO/DM, 92
 Область CIO
 Зарезервированные слова, 94
 Программные переключатели 1 (слово n), 95

Слово состояния ведомых устройств (слово n+7), 103
Слово состояния ведущего устройства 1 (слово n+5), 100
Слово состояния ведущего устройства 2 (слово n+6), 102
Слово состояния модуля (слово n+4), 99
Сообщение общего управления (Слово n+2), 96
Фактическая длительность цикла шины (слово n+8), 104
Флаги новой диагностической информации ведомых устройств (слово n+17 ... слово n+24), 106
Флаги участия ведомых устройств в обмене данными (слово n+9 ... слово n+16), 104
Область DM
Назначение областей, 93
Номер модуля
См. также CS1/CJ1W-PRM21 DTM
Настройка, 26
Слова, резервируемые для модуля шины CPU, 26

О

Область СЮ
См. Назначение областей для данных ввода/вывода, Область СЮ
Область DM
См. Назначение областей для данных ввода/вывода, Область DM
Обмен данными ввода/вывода, 143
Время реакции входов/выходов, 145
Длительность цикла ПЛК, 145
Минимальное время реакции входов/выходов, 147
ПЛК и PROFIBUS, 143, 144
Циклическое обновление в ПЛК, 143
Общее управление (Global Control)
Freeze (Пауза)/Unfreeze (Отмена паузы), 152
Freeze/Unfreeze (Пауза/Отмена паузы), 75
Sync/Unsync (Синхронизировать/Рассинхронизировать), 75, 152, 153
Выбор групп
в словах СЮ, 96
с помощью CX-Profibus, 76
Групповое сообщение, 96
Команды, 152
Передача команд, 154
CX-Profibus, 76, 155
С помощью программы ПЛК, 154
С помощью слов СЮ, 96
Синхронизация данных ввода/вывода, 152
Широковещательное сообщение, 96
Основная последовательность действий, 20

П

Параметры шины, 191
Baud rate (Скорость передачи), 192
Min slave interval (Мин. интервал ведомого устройства), 192
Время контроля данных (Data control time), 193
Время молчания (Quiet time), 192
Время обращения маркера (Target rotation time), 193
Время ожидания (Slot time), 192
Время реагирования (Setup time), 192
Контрольный интервал сторожевого таймера (Watchdog control), 193
Коэффициент обновления GAP (GAP update factor), 193
Макс. Tsd, 192
Макс. количество повторов (Max retry limit), 193
Максимальное время опроса (Poll timeout), 193
Мин. Tsd, 192
Наивысший адрес станции (Highest station address, HAS), 193
Определение параметров шины, 193
Определения, 191
Пароль
По умолчанию, 49
Передача маркера, 4
Подключение
Длина кабеля, 3
Подключение экрана кабеля, 37
Разъем для подключения к шине, 36
Согласование шины, 35
Катушки индуктивности, 36
Резисторы, 35
Предупреждающие сообщения, 211
Преобразование данных
См. Данные ввода/вывода, Типы, Преобразование
Протокол FINS
Коды команд, 108
Коды ответов, 108
Передача с помощью CMND, 109
Протокол обмена сообщениями, 108
Справка по командам
CONTROLLER AREA READ (0501), 113
ERROR LOG CLEAR (0203), 115
ERROR LOG READ (2102), 113
MEMORY AREA READ (0101), 110
RUN (0401), 111
STOP (0402), 112
Устранение ошибок, 188
Протокол доступа к шине, 4
Протокол обмена сообщениями
См. Протокол FINS
Протокол ошибок, 186
Добавление записей, 186
Записи протокола ошибок, 186

Коды ошибок, 187
Обнуление, 186
Протоколируемые ошибки, 186
Расположение протокола ошибок, 186
Чтение протокола ошибок, 186

Профиль устройства, 4
Процедура опроса, 4

Р

Размеры CS1/CJ1W-PRM21, 13
Разъем для подключения к шине, 36
 См. Подключение
Режимы работы
 См. Режимы работы сети, 6
Режимы работы сети
 CLEAR (Обнуление), 6
 OFF-LINE (Нет связи), 6
 OPERATE (Работа), 6
 STOP (Стоп), 6
Руководство
 О Руководстве, ix
 Перечень версий, 227

С

Светодиодные индикаторы, 25
 См. также Устранение ошибок, Светодиодные индикаторы
 Описание индикаторов, 25
Система
 время запуска, 148
Скорость передачи, 3
Согласование шины
 См. Подключение
Сообщения об ошибках
 Конфигурация, 212, 219
 Связь, 214
 Система, 215
Среда передачи, 3
 RS-485, 3
Структура сети, 33
 Древовидная топология, 34
 Линейная (шинная) топология, 33
 Повторители (репитеры), 34

Т

Таблица ввода/вывода
 Создание, 32
Техническое обслуживание, 189
 Осмотр, 189
 Оборудование, 189
 Последовательность действий, 189

Чистка, 189
Торговые знаки, vi

У

Указания
 Общие, xii
 По безопасности, xii
 Условия эксплуатации, xiii
Указания по безопасности, xii
Управление доступом к каналу связи, 4
Установка
 Монтаж
 CJ1W-PRM21, 30
 CS1W-PRM21, 28
 Указания по обращению с модулями, 28
Установка новых файлов GSD, 119
Устранение ошибок
 CX-Profibus, 166
Запуск модуля
 С помощью светодиодных индикаторов, 167
Коды ошибок, 187
Команды FINS, 188
Конфигурация модуля
 С помощью светодиодных индикаторов, 170
Краткое описание, 166
Модуль ведущего устройства CS1/CJ1-PRM21, 166
Ошибки при работе модуля
 С помощью светодиодных индикаторов, 169
Протокол ошибок, 186
 Добавление записей, 186
 Записи протокола ошибок, 186
 Обнуление, 186
 Протоколируемые ошибки, 186
 Расположение протокола ошибок, 186
 Чтение протокола ошибок, 186
с помощью светодиодных индикаторов, 167
Сеть
 DTM для CS1/CJ1W-PRM21, 177
 Ведомые устройства, 179
 Обмен данными ввода/вывода, 182
 С помощью CX-Profibus, 177
 С помощью светодиодных индикаторов, 171
Сеть PROFIBUS, 166
Слово состояния ошибок, 173
 Слова CIO, 173
 Слово состояния модуля, 173

Ф

Функции диагностики, 5

Ш

Широковещание

См. Общее управление

Э

Эталонная модель OSI, 2

ISO-7498, 2

Уровень 1, Физический уровень, 2

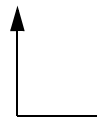
Уровень 2, Канальный уровень, 2

Уровень 7, Прикладной уровень, 2

Перечень версий

Версия Руководства указывается в конце номера каталога на титульной странице Руководства.

Каталог № W409-RU2-01



Обозначение
версии

В таблице ниже показаны изменения, которые претерпело данное Руководство после выхода его оригинальной версии.

Обозначение версии	Дата	Изменения
01	март 2004	Оригинальная версия

Перечень версий

OMRON

Авторизованный дистрибьютор: