



Allen-Bradley

Контроллеры ControlLogix

**1756-L55M12, 1756-L55M13,
1756-L55M14, 1756-L55M16,
1756-L55M22, 1756-L55M23,
1756-L55M24, 1756-L61,
1756-L62, 1756-L63, 1756-L64,
1756-L60M03SE**

**Программное обеспечение
версии 16**

Руководство пользователя

**Rockwell
Automation**

Важная информация для пользователей

Эксплуатационные характеристики полупроводникового оборудования отличаются от характеристик электромеханического оборудования. В публикации SGI-I.1 фирмы Allen-Bradley "Руководство по обеспечению безопасности при использовании, установке и обслуживании полупроводниковых устройств управления", имеющейся в вашем местном представительстве Rockwell Automation, а также в Интернете по адресу <http://www.ab.com/manuals/gi>, описываются некоторые важные различия между полупроводниковым оборудованием и электромеханическими устройствами с жесткими соединениями. В связи с этими различиями, а также большим разнообразием применений полупроводникового оборудования, все лица, ответственные за использование такого оборудования, должны удостовериться в приемлемости всякого предполагаемого применения такого оборудования.

Rockwell Automation ни в коем случае не отвечает за косвенный ущерб, связанный с использованием такого оборудования.

Примеры и схемы приводятся в данном руководстве только для иллюстрации. Поскольку каждое конкретное оборудование характеризуется множеством специфических параметров и требований, Rockwell Automation, Inc. не берет на себя ответственность за фактическое использование продуктов на основе таких примеров и схем.

Rockwell Automation, Inc. не несет патентную ответственность в связи с использованием информации, цепей, оборудования или программного обеспечения, описанных в данном руководстве.

Воспроизведение содержания данного руководства, целиком или частично, без письменного разрешения компании Rockwell Automation, Inc. запрещается.

В настоящем документе используются примечания, обращающие ваше внимание на вопросы безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 	Обозначает информацию о способах действий или обстоятельствах, которые могут привести к взрыву в опасных условиях, что может повлечь травмы или смерть людей, материальный ущерб или экономические потери.
ВАЖНО	Означает информацию, имеющие критическое значение для успешного применения и понимания продукта.
ВНИМАНИЕ 	Обозначает информацию о способах действий или обстоятельствах, которые могут привести к травмам или смерти людей, материальному ущербу или экономическим потерям. Такие примечания помогут вам обнаружить опасность, избежать ее, а также понять ее последствия.
ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ 	Такие знаки могут быть нанесены снаружи или внутри устройства для предупреждения о возможном наличии опасного напряжения.
ОПАСНОСТЬ ОЖОГА 	Такие знаки могут быть нанесены снаружи или внутри устройства для предупреждения о том, что поверхности могут иметь опасную температуру.

Введение

В настоящем издании данного документа содержится новая или обновленная информация. Признаком новой или обновленной информации являются полосы изменений, такие как показаны рядом с этим параграфом.

Обновленная информация

В документ внесены следующие изменения.

Тема	Стр.
Контроллер 1756-L64 ControlLogix	По всему тексту
Дополнительные команды	74
Выбор процентного соотношения системных издержек	93
Добавление осей	117
Получение информации об оси	126

Примечания:

	Введение	
	О данном руководстве	11
	Назначение данного руководства	11
	Дополнительные источники информации	11
	Глава 1	
Обзор системы ControlLogix	Введение.	13
	Проектирование.	15
	Установка аппаратного обеспечения	16
	Глава 2	
Прямое соединение с контроллером через последовательный порт	Введение.	17
	Соединение с контроллером через последовательный порт.	17
	Настройка драйвера последовательного порта	19
	Выбор пути к контроллеру.	21
	Глава 3	
Обмен информацией через сеть	Введение.	23
	Обмен информацией по сети EtherNet/IP	24
	Соединения через сеть EtherNet/IP	28
	Дополнительные источники информации	28
	Обмен информацией по сети ControlNet	29
	Соединения через сеть ControlNet	31
	Дополнительные источники информации	32
	Обмен информацией по сети DeviceNet	33
	Соединения по сети DeviceNet	36
	Дополнительные источники информации	36
	Обмен информацией по последовательной сети	37
	Обмен информацией с DF1-совместимыми устройствами	39
	Обмен информацией с ASCII-совместимыми устройствами.	42
	Поддержка протокола Modbus	46
	Обмен информацией по сети DH-485	46
	Дополнительные источники информации	50
	Обмен информацией по сети DH+	51
	Обмен информацией через сеть DH+	52
	Обмен информацией по сети Universal remote I/O	52
	Обмен информацией по сети Universal remote I/O	53
	Foundation Fieldbus	55
	Дополнительные источники информации	56
	Протокол HART	57
	Дополнительные источники информации	58

	Глава 4	
Управление коммуникациями контроллера	Введение.	59
	Обзор типов соединений	59
	Дополнительные источники информации	59
	Производство и потребление (взаимоблокировка) данных	60
	Дополнительные источники информации	61
	Передача и прием сообщений	61
	Оценка необходимости кэширования соединений для передачи сообщений	62
	Расчет использования соединений	63
Пример организации соединений	65	
	Глава 5	
Размещение, настройка и мониторинг модулей ввода-вывода	Введение.	67
	Выбор модулей ввода-вывода	67
	Дополнительные источники информации	67
	Размещение локальных модулей ввода-вывода.	68
	Дополнительные источники информации	68
	Настройка ввода-вывода.	69
	Соединения ввода-вывода	71
	Дополнительные источники информации	71
	Настройка распределенного ввода-вывода в сети EtherNet/IP.	72
	Дополнительные источники информации	72
	Настройка распределенного ввода-вывода в сети ControlNet	73
	Дополнительные источники информации	73
	Настройка распределенного ввода-вывода в сети DeviceNet.	74
	Дополнительные источники информации	74
	Адресация входных/выходных данных	75
	Добавление модулей ввода-вывода 1756 в ходе работы.	76
	Замечания по вводу-выводу в сети ControlNet	76
Замечания по вводу-выводу в сети EtherNet/IP.	77	
Определение момента обновления данных	78	
Перенастройка модуля ввода-вывода	79	
Перенастройка модуля посредством программного обеспечения RSLogix 5000		
ПО для разработки программ	79	
Перенастройка модуля ввода-вывода при помощи команды MSG	80	

Разработка приложений	Глава 6	
	Введение.	81
	Дополнительные источники информации	81
	Управление задачами	81
	Разработка программ	82
	Определение задач	83
	Определение программ	84
	Определение функций	84
	Пример проекта для контроллера	85
	Дополнительные источники информации	86
	Организация тэгов.	86
	Выбор языка программирования.	87
	Инструкции, создаваемые пользователем	88
	Дополнительные источники информации	89
	Получение информации о статусе контроллера	90
	Дополнительные источники информации	90
	Мониторинг соединений	91
	Обнаружение потери связи с одним из устройств из-за превышения времени ожидания	91
	Обнаружение потери связи с определенным устройством из-за превышения времени ожидания	92
	Приостановка выполнения программы и выполнение обработчика ошибок	93
	Выбор процентного отношения системных издержек	94
Настройка PhaseManager	Глава 7	
	Введение.	99
	Дополнительные источники информации	99
	Обзор приложения PhaseManager	100
	Обзор модели состояний	102
	Смена состояния оборудованием	103
	Изменение состояний вручную.	105
	Сравнение PhaseManager с другими моделями состояний	105
	Минимальные системные требования	106
	Команды для работы с фазами оборудования	106

Разработка приложений управления движением	Глава 8	
	Введение.	107
	Назначение контроллера координатором системного времени	108
	Несколько контроллеров в шасси	109
	Добавление модулей управления движением	109
	Дополнительные источники информации	110
	Добавление приводов с интерфейсом SERCOS.	111
	Дополнительные источники информации	112
	Настройка интерфейсных модулей SERCOS	113
	Добавление группы управления движением	115
	Добавление осей	118
	Настройка осей	119
	Проверка проводки привода	122
	Дополнительные источники информации	124
	Калибровка осей	125
	Дополнительные источники информации	126
Получение информации об оси	127	
Программирование управления движением.	128	
Дополнительные источники информации	130	
Настройка резервирования	Глава 9	
	Введение.	131
	Дополнительные источники информации	131
	Обзор системы резервирования ControlLogix	131
	Построение системы с резервированием	133
	Рекомендации относительно системы	134
	Рекомендации по работе систем с резервированием в сети ControlNet	135
	Рекомендации по работе систем с резервированием в сети EtherNet/IP	135
	Обмен IP-адресами	135
	Резервирование и время сканирования.	136
Минимальные системные требования	137	
Сертификация SIL 2	Глава 10	
	Введение.	139
	Обзор SIL 2	139
	Область применения SIL 2.	140
Обслуживание энергонезависимой памяти	Глава 11	
	Введение.	143
	Выбор контроллера с энергонезависимой памятью	144
	Как избежать критических сбоев в процессе загрузки	144
	Использование устройства для чтения карт CompactFlash.	145
	Дополнительные источники информации	145

	Глава 12	
Обслуживание батареи.	Введение.	147
	Контроль уровня заряда батареи	148
	Оценка времени работы батареи 1756-BA1	148
	Оценка времени работы батареи 1756-BA2	151
	Оценка времени предупреждения.	151
	Обслуживание модуля батареи 1756-BATM	153
	Проверьте индикатор батареи.	153
	Хранение батарей	155
	Дополнительные источники информации	155
	Приложение А	
Светодиодные индикаторы	Введение.	157
	Указатель	
	. . . . .	161

О данном руководстве

Данное руководство предназначено для ознакомления с контроллером ControlLogix и его особенностями. Данная версия руководства соответствует контроллеру с микропрограммным обеспечением версии 15.

Назначение данного руководства

В данном руководстве описаны действия по установке, настройке, программированию и эксплуатации системы ControlLogix. В некоторых случаях приводятся ссылки на дополнительные документы, в которых содержится более подробная информация.

Дополнительные источники информации

Семейство Logix5000 описана в следующих основных документах:

Номер по каталогу	Наименование	Издание
1756-L55Mx 1756-L6x	Начальные сведения о контроллерах Logix5000	1756-QS001
	Руководство по общим вопросам программирования контроллеров Logix5000	1756-PM001
	Справочник по системе контроллеров Logix5000	1756-QR107
	Справочное руководство по инструкциям Logix5000 для управления непрерывными процессами и приводами	1756-RM003
	Справочное руководство по инструкциям Logix5000 для управления непрерывными процессами и приводами	1756-RM006
	Инструкции контроллеров Logix5000 для управления движением	1756-RM007

Просмотреть или загрузить эти руководства можно на сайте <http://literature.rockwellautomation.com/literature>.

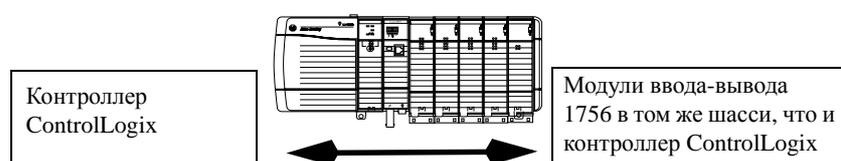
Для того чтобы получить твердую копию руководства, свяжитесь с ближайшим дистрибьютором или торговым представителем Rockwell Automation.

Примечания:

Обзор системы ControlLogix

Введение

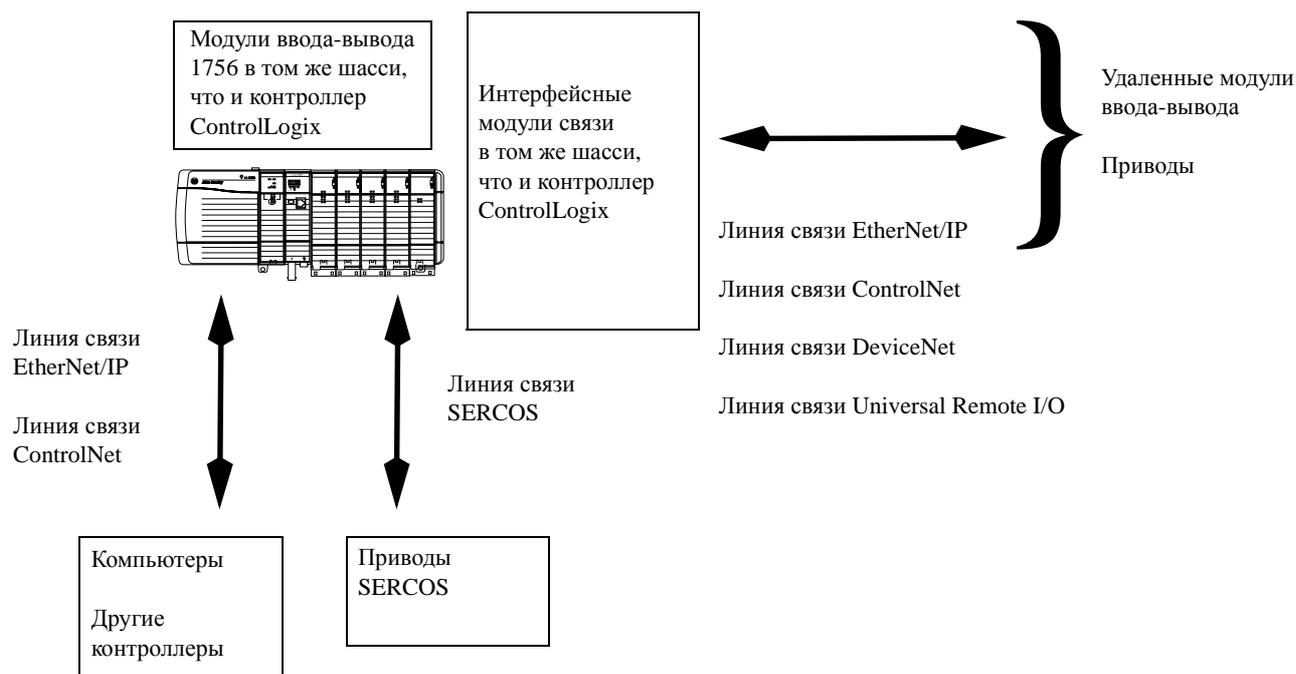
В данной главе приводится обзор системы ControlLogix. Система ControlLogix монтируется в шасси и обеспечивает последовательное управление, управление процессами, движением и приводами, а также обмен и ввод/вывод информации. Минимальная система ControlLogix состоит из одного контроллера и модулей ввода-вывода в том же шасси.



В более гибких системах используются:

- несколько контроллеров в одном шасси.
- несколько контроллеров в сетях.
- ввод-вывод от нескольких платформ, распределенных в пространстве и объединенных несколькими сетями.

Обзор системы ControlLogix



Контроллер ControlLogix входит в семейство контроллеров Logix5000. В систему ControlLogix входят:

- контроллер ControlLogix, поставляемый с различным объемом памяти, доступной пользователю.

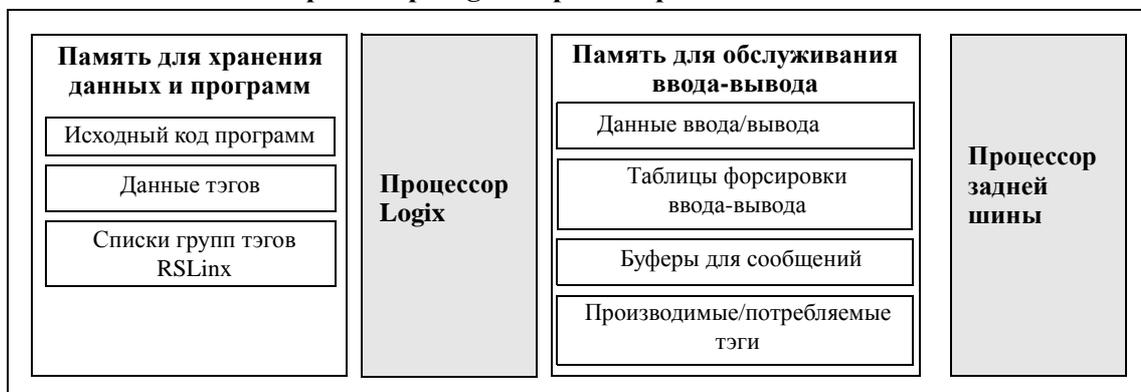
Контроллер	Память для данных и программ	Ввод-вывод	Энергонезависимая резервная память
1756-L55M12	750 КБ	208 КБ	нет
1756-L55M13	1,5 МБ	208 КБ	нет
1756-L55M14	3,5 МБ	208 КБ	нет
1756-L55M16	7,5 МБ < 3,5 МБ данных	208 КБ	нет
1756-L55M22	750 КБ	208 КБ	Встроенная
1756-L55M23	1,5 МБ	208 КБ	Встроенная
1756-L55M24	3,5 МБ	208 КБ	Встроенная
1756-L61	2 МБ	478 КБ	Карта CompactFlash ⁽¹⁾
1756-L62	4 МБ	478 КБ	Карта CompactFlash ⁽¹⁾
1756-L63	8 МБ	478 КБ	Карта CompactFlash ⁽¹⁾
1756-L64	16 МБ	478 КБ	Карта CompactFlash ⁽¹⁾
1756-L60M03SE	750 КБ	478 КБ	Карта CompactFlash ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Карта CompactFlash является опцией и не поставляется с контроллером по умолчанию.

- Программное обеспечение для программирования RSLogix 5000.
- Модули ввода-вывода 1756 ControlLogix, устанавливаемые в корпусе 1756.
- различные модули связи, предназначенные для работы в сетях EtherNet/IP, ControlNet, DeviceNet, DH+, а также Fieldbus.
- Другие сети, такие как полевые шины Foundation или HART, подключенные через устройства третьих фирм.
- Встроенный в каждый контроллер ControlLogix последовательный порт.

Контроллер ControlLogix разделяет ресурсы между процессором Logix и процессором на задней шине.

Процессор Logix и процессор объединительной платы



- Процессор Logix исполняет код приложения и сообщений.
- Процессор задней шины осуществляет связь с вводом/выводом, принимает и передает данные от задней шины. Этот процессор работает независимо от процессора Logix, поэтому принимает и передает информацию ввода/вывода асинхронно по отношению к выполнению программы.

Проектирование

При проектировании системы ControlLogix, необходимо выбрать:

- Устройства ввода-вывода.
- Требования к управлению движением.
- Модули связи.
- Контроллеры.
- Шасси.
- Источники питания.
- Программное обеспечение.

Установка аппаратного обеспечения

Для установки контроллера ControlLogix:

- Установите опции памяти.
 - На 1756-L55 для увеличения объема памяти установите дополнительную плату памяти.
 - На 1756-L6x для обеспечения возможности работы с энергонезависимой памятью установите карту CompactFlash.

См. главу Обслуживание энергонезависимой памяти.

- Подключите аккумуляторную батарею.

См. главу Обслуживание батареи..

- Установите контроллер в шасси.
- Организуйте последовательные соединения.

См. главу Прямое соединение с контроллером через последовательный порт.

- Загрузите программное обеспечение контроллера.
- Организуйте дополнительные сетевые соединения.

См. главу Обмен информацией по сети.

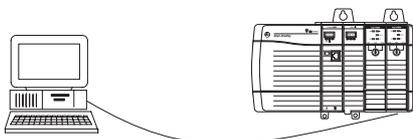
Прямое соединение с контроллером через последовательный порт

Введение

В данной главе поясняется, как организовать соединение с контроллером через последовательный порт, а также о том, как загрузить проект в контроллер или из контроллера.

Тема	Стр.
Соединение с контроллером через последовательный порт	17
Настройка драйвера последовательного порта	19
Выбор пути к контроллеру	21

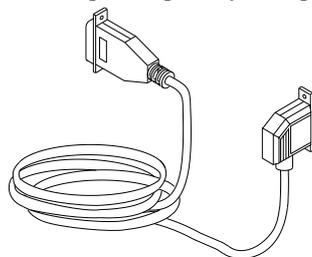
Соединение с контроллером через последовательный порт



Для того чтобы подключить последовательный кабель, выполните следующие действия.

1. Закажите последовательный кабель 1756-CP3.

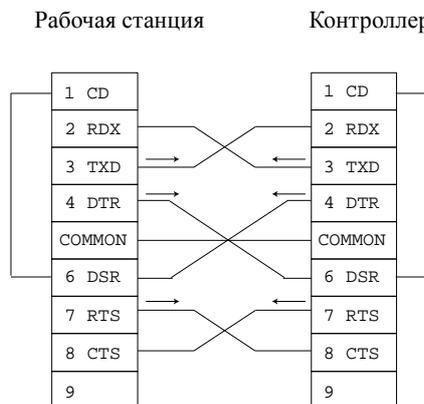
Можно использовать также кабель 1747-CP3, предназначенный для работы с изделиями серии SLC, однако после подключения этого кабеля не удастся закрыть крышку контроллера.



СОВЕТ

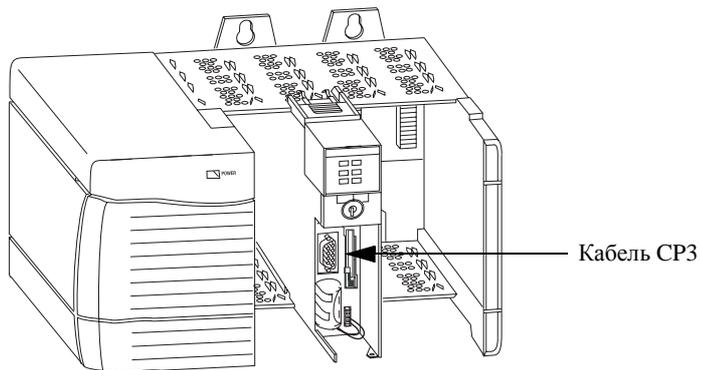
Для того чтобы изготовить последовательный кабель самостоятельно:

- Максимальная длина кабеля - 15,2 м (50 футов).
- Используйте следующую распайку разъемов.



- Соедините кабельный экран с обоими разъемами.

2. Подключите кабель к контроллеру и рабочей станции.



Настройка драйвера последовательного порта

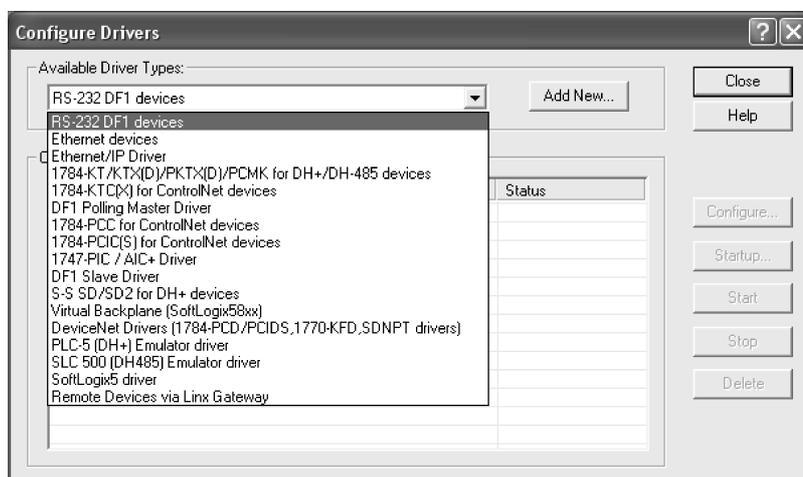
Используйте программное обеспечение RSLinx для настройки драйвера RS-232 DF1 последовательного обмена информацией устройства.

Для того чтобы настроить драйвер, выполните следующие действия.

1. В меню Communications (Коммуникации) программного обеспечения RSLinx выберите пункт Configure Drivers (Настроить драйверы).

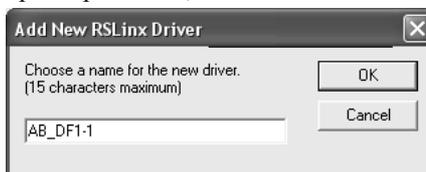


Появляется диалоговое окно Configure Drivers (Настройка драйверов).



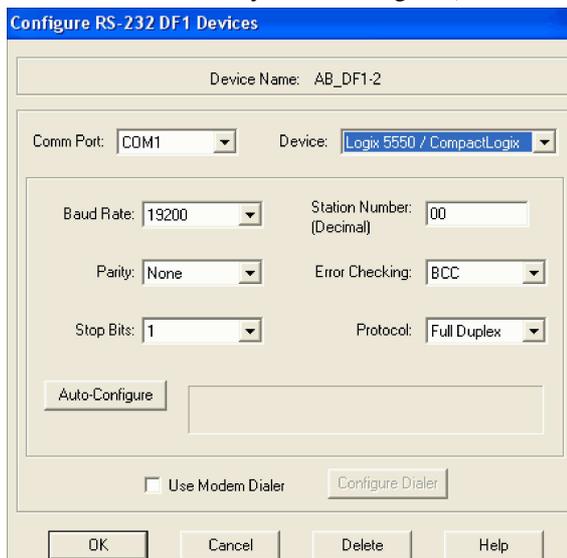
2. В меню Available Driver Types (Доступные типы драйверов) выберите драйвер устройства RS-232 DF1.
3. Нажмите на кнопку Add New (Добавить новый).

Появляется диалоговое окно Add New RSLinx Driver (Добавить новый драйвер RSLinx).



4. Введите имя драйвера и нажмите на кнопку ОК.

5. Задайте параметры последовательного порта.
 - a. В меню Comm Port (Коммуникационный порт) выберите последовательный порт рабочей станции, к которому подключен кабель.
 - b. В меню Device (Устройство) выберите пункт Logix 5550-Serial Port.
 - c. Нажмите на кнопку Auto-Configure (Автоматическая конфигурация).



6. Автоматическая конфигурация завершилась успешно?

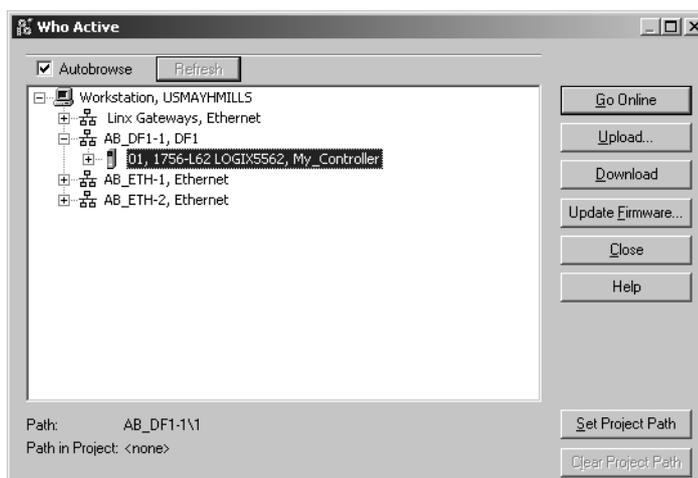
Если...	То...
Да	Нажмите на кнопку ОК.
Нет	Перейдите к шагу 5. и убедитесь в том, что порт для обмена информации выбран правильно.

7. Нажмите на кнопку Close (Закреть).

Выбор пути к контроллеру

Для того чтобы выбрать путь к контроллеру, выполните следующие действия при помощи программного обеспечения RSLogix 5000.

1. Откройте проект RSLogix 5000 для данного контроллера.
2. В меню Communications (Коммуникации) выберите пункт Who Active (Активные).
3. Разверните дерево драйверов обмена информацией до уровня контроллера.



4. Выберите контроллер.

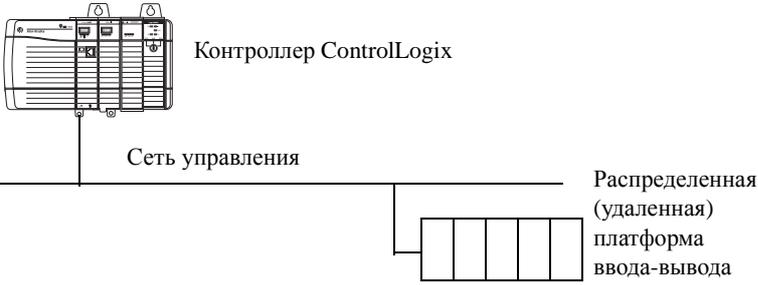
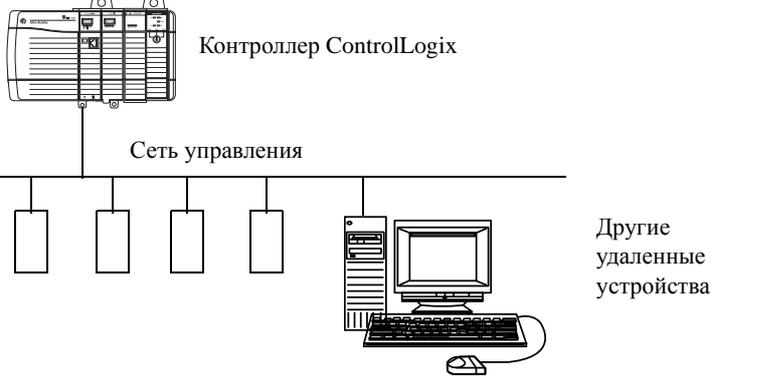
Для того чтобы...	Нажмите на кнопку...
Просматривать проект в контроллере	Go Online (Выйти на связь)
Выгрузить копию проекта из контроллера в программное обеспечение RSLogix 5000	Upload (Выгрузить)
Загрузить открытый проект в контроллер	Download (Загрузить)

Примечания:

Обмен информацией по сети

Введение

В данной главе рассматриваются сети, в которых может осуществляться обмен информацией.

Поддержка сети	Пример
<p>Управление распределенным (удаленным) вводом-выводом</p> <ul style="list-style-type: none"> •Сеть EtherNet/IP •Сеть ControlNet •Сеть DeviceNet •Сеть Universal remote I/O •Сеть Foundation Fieldbus •Сеть HART 	 <p>Контроллер ControlLogix</p> <p>Сеть управления</p> <p>Распределенная (удаленная) платформа ввода-вывода</p>
<p>Производство/потребление (взаимоблокировка) данных между контроллерами</p> <ul style="list-style-type: none"> •Сеть EtherNet/IP •Сеть ControlNet 	 <p>Контроллер ControlLogix</p> <p>Сеть управления</p> <p>Другой контроллер Logix5000</p>
<p>Обмен сообщениями (передача и прием) с другими устройствами. К этой категории относится также доступ к контроллеру посредством программного обеспечения RSLogix 5000.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Сеть EtherNet/IP •Сеть ControlNet •Сеть DeviceNet (только к устройствам) •Последовательная сеть •Сеть DH+ •Сеть DH-485 	 <p>Контроллер ControlLogix</p> <p>Сеть управления</p> <p>Другие удаленные устройства</p>

Тема	Стр.
Обмен информацией по сети EtherNet/IP	24
Обмен информацией по сети ControlNet	29
Обмен информацией по сети DeviceNet	33
Обмен информацией по последовательной сети	37
Обмен информацией по сети DH-485	46
Обмен информацией по сети DH+	51
Обмен информацией по сети Universal remote I/O	52
Foundation Fieldbus	55
HART	57

Обмен информацией по сети EtherNet/IP

Благодаря использованию общепромышленного протокола (CIP) поверх стандартных протоколов Интернет, таких как TCP/IP и UDP, сеть EtherNet/IP предоставляет полный набор возможностей по управлению, настройке и сбору данных. Такое сочетание общепринятых стандартов обеспечивает наличие всех возможностей, необходимых для поддержки приложений, осуществляющих обмен данными и управление.

В сети EtherNet/IP могут использоваться также коммерчески доступные компоненты Ethernet и физические среды, благодаря чему эта сеть представляет собой экономичное решение для производства.

Для работы в сети EtherNet/IP можно использовать один из нескольких доступных коммуникационных модулей.

Коммуникационные модули EtherNet/IP

Функции	Требуемый модуль
<ul style="list-style-type: none"> • Управление модулями ввода-вывода. • Адаптер для распределенного ввода-вывода в сети EtherNet/IP. • Обмен информацией с другими устройствами EtherNet/IP (сообщения). • Совместное с другими контроллерами Logix5000 использование данных (производство/потребление). • Мост для передачи сообщений от устройств в сети EtherNet/IP устройствам в других сетях. 	1756-ENBT
<ul style="list-style-type: none"> • Удаленный доступ к тэгам локального контроллера ControlLogix посредством Интернет-браузера. • Обмен информацией с другими устройствами EtherNet/IP (сообщения). • Мост для передачи сообщений от устройств в сети EtherNet/IP устройствам в других сетях. • Не поддерживается ввод-вывод и производимые/потребляемые тэги. 	1756-EWEB

Программное обеспечение, необходимое для обмена информацией по сети EtherNet/IP

Программное обеспечение	Функции	Требуется
RSLogix 5000	<ul style="list-style-type: none"> •Создание проектов ControlLogix •Конфигурация коммуникаций в сети EtherNet/IP 	Да
Утилита BOOTP/DHCP RSLogix 5000	Назначение устройствам IP-адресов в сети EtherNet/IP.	Нет
RSNetWorx для EtherNet/IP	<ul style="list-style-type: none"> •Настройка устройств EtherNet/IP по IP-адресам и/или именам хостов. •Передача информации о ширине канала. 	
RSLinx	<ul style="list-style-type: none"> •Конфигурация коммуникационных устройств. •Диагностика. •Установление связи между устройствами. 	Да

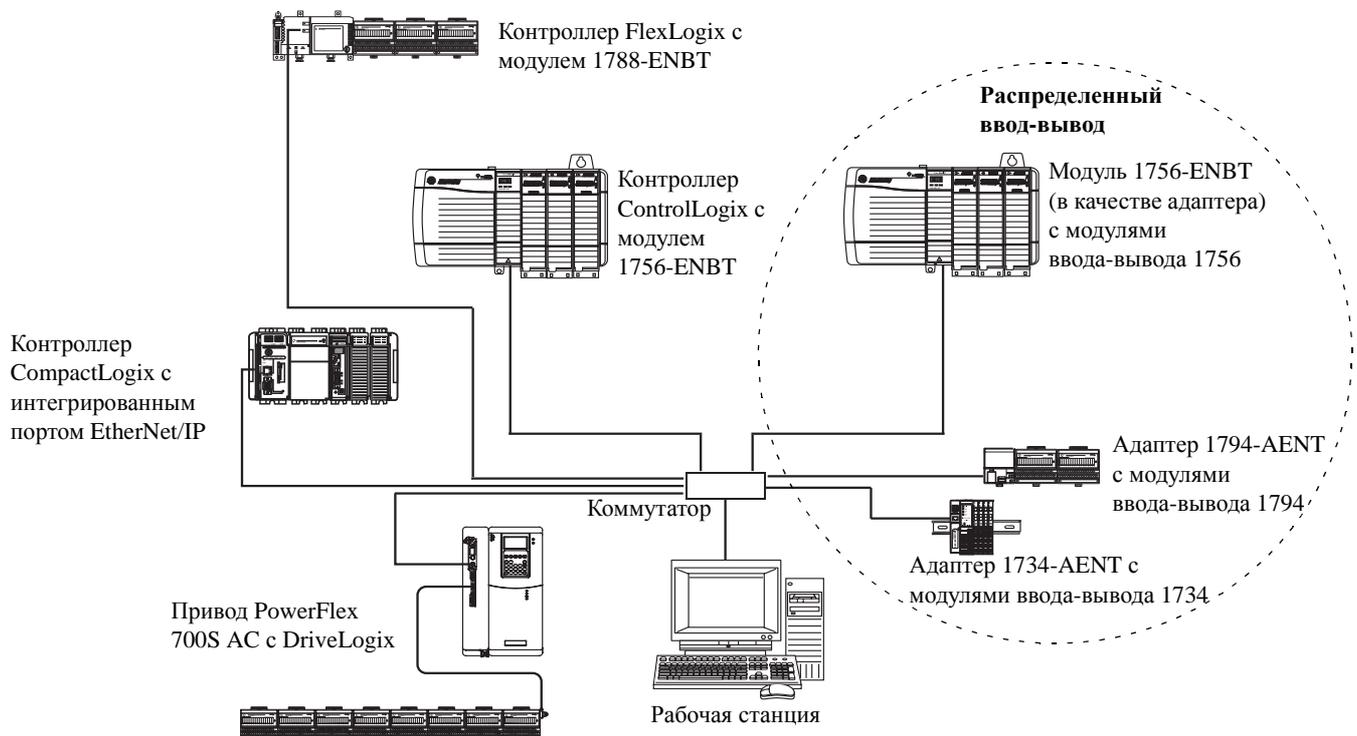
Коммуникационный модуль EtherNet/IP:

- Поддержка обмена сообщениями, производимых/потребляемых тэгов, НМІ и распределенного ввода-вывода.
- Инкапсуляция сообщений в стандартном протоколе TCP/UDP/IP.
- Единый прикладной уровень с сетями ControlNet и DeviceNet.
- Подключение по кабелю RJ45.
- Поддержка работы в режимах полного и полудуплекса на скорости 10 или 100 Мбит/с.
- Поддержка стандартных коммутаторов.

В данном примере:

- Контроллеры производят и потребляют тэги.
- Контроллеры являются источниками команд обмена сообщениями, посредством которых передаются и принимаются данные и осуществляется конфигурация устройств.
- Загрузка проектов в контроллеры и выгрузка осуществляется при помощи персонального компьютера.
- Конфигурация устройств сети EtherNet/IP осуществляется при помощи персонального компьютера.

Обзор сети EtherNet/IP



Соединения через сеть EtherNet/IP

Вы косвенно определяете число используемых контроллером соединений при конфигурации контроллера для связи с другими устройствами в системе. Для каждого соединения отводятся определенные ресурсы, в результате чего обеспечивается более надежный обмен информацией, чем при обмене сообщениями без организации соединения.

Все соединения EtherNet/IP являются незапланированными. Незапланированные соединения устанавливаются по запрошенному межпакетному интервалу (RPI) для управления вводом-выводом, либо программой (например, посредством команды MSG), Обмен незапланированными сообщениями позволяет передавать и получать данные по мере необходимости.

Модули связи 1756 EtherNet/IP поддерживают установку в сети EtherNet/IP до 128 соединений CIP (Общепромышленный протокол) .

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

- Модули EtherNet/IP в системах управления Logix5000. Руководства пользователя. Издание ENET-UM001
- Принципы проектирования систем на базе контроллеров Logix5000. Справочное руководство. Издание 1756-RM094

Обмен информацией по сети ControlNet

Сеть ControlNet представляет собой управляющую сеть реального времени, которая обеспечивает высокоскоростную передачу по единому физическому каналу как критичных по времени данных ввода-вывода и блокировок, так и данных сообщений, включая загрузку/выгрузку программ и конфигурационных данных. Возможность высокоэффективной передачи данных в сети ControlNet значительно увеличивает производительность операций ввода-вывода и однорангового обмена информацией в любой системе или приложении.

Сеть ControlNet является высоко детерминированной и повторяемой, подключение и отключение устройств от сети не влияет на ее работоспособность. Это обеспечивает надежную, синхронизированную и скоординированную работу сети в реальном времени.

Сеть ControlNet часто выполняет следующие функции:

- Замена сети удаленного ввода-вывода (RIO), так как сеть ControlNet может уверенно обслуживать большое количество точек ввода-вывода.
- Объединяющая сеть для нескольких распределенных сетей DeviceNet.
- Одноранговая сеть для блокировок.

Для работы в сети ControlNet можно использовать модули связи одного из двух типов.

Модули связи ControlNet

Функции	Требуемый модуль
<ul style="list-style-type: none"> • Управление вводом-выводом. • Требуется адаптер для распределенного ввода-вывода по сети ControlNet. • Обмен информацией с другими устройствами ControlNet (сообщения). • Совместное с другими контроллерами Logix5000 использование данных (производство/потребление). • Мост для передачи сообщений от устройств в сети Ethernet/IP устройствам в других сетях. 	1756-CNB
<ul style="list-style-type: none"> • Выполняет те же функции, что и модуль 1756-CNB. • Поддержка резервированной физической среды ControlNet. 	1756-CNBR

Программное обеспечение, необходимое для работы сети ControlNet

Программное обеспечение	Функции	Требуется
RSLogix 5000	<ul style="list-style-type: none"> •Создание проектов ControlLogix •Конфигурация коммуникаций в сети ControlNet. 	Да
RNetWorx для ControlNet	<ul style="list-style-type: none"> •Настройка устройств ControlNet по IP-адресам и/или именам хостов. •Планирование сети. 	
RSLinx	<ul style="list-style-type: none"> •Конфигурация коммуникационных устройств. •Диагностика. •Установка связи между устройствами. 	

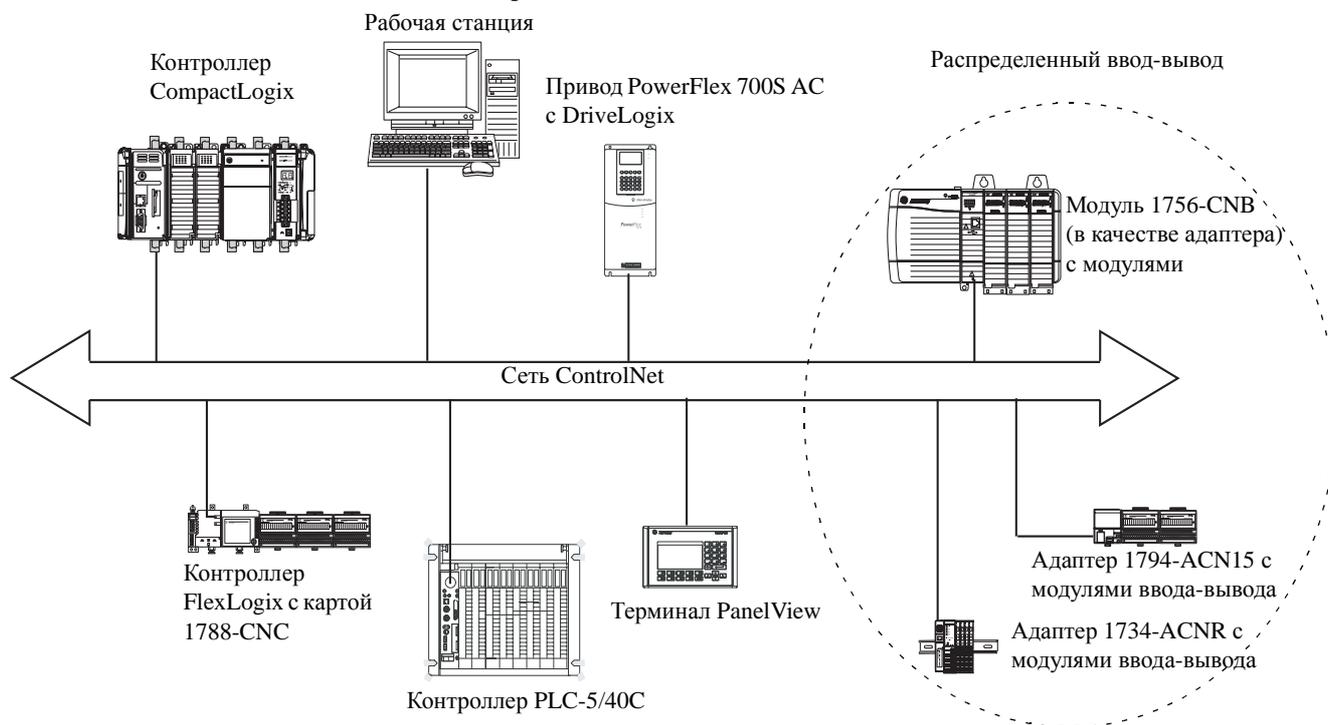
Коммуникационные модули ControlNet: 1756-CNB и 1756-CNBR:

- Поддержка обмена сообщениями, производимых/потребляемых тэгов и распределенного ввода-вывода.
- Единый прикладной уровень с сетями DeviceNet и EtherNet/IP.
- Отсутствие необходимости в применении таблиц маршрутизации.
- Поддержка повторителей, работающих на коаксиальном и оптическом кабелях, для изоляции и увеличения расстояния.
- Поддержка резервированной физической среды (только модуль 1756-CNBR)

В данном примере:

- Контроллеры производят и потребляют тэги.
- Контроллеры инициируют команду MSG, посредством которой передаются и принимаются данные, и осуществляется настройка устройств.
- Загрузка/выгрузка проектов в контроллеры осуществляется при помощи персонального компьютера.
- Настройка устройств сети ControlNet, а также самой сети, осуществляется при помощи персонального компьютера.

Обзор сети ControlNet



Соединения через сеть ControlNet

Вы косвенно определяете число используемых контроллером соединений при конфигурации контроллера для связи с другими устройствами в системе. Для каждого соединения отводятся определенные ресурсы, в результате чего обеспечивается более надежный обмен информацией, чем при отправке сообщений без организации соединения.

Соединения в сети ControlNet

Соединение	Определение
Запланированные (только для сети ControlNet)	<p>Запланированные соединения используются только в сети ControlNet. Они позволяют передавать и принимать данные периодически через predetermined интервал времени, который называется запрошенным межпакетным интервалом (RPI). Например, соединение с модулем ввода-вывода является запланированным, так как данные принимаются от модуля периодически через указанный интервал. К запланированным соединениям можно отнести также:</p> <ul style="list-style-type: none"> • коммуникационные устройства. • производимые/потребляемые тэги. <p>Для того чтобы разрешить все запланированные соединения в сети ControlNet и установить период обновления сети (NUT), необходимо использовать программное обеспечение RSNNetWorx для ControlNet. При планировании соединения в сети резервируется определенная полоса пропускания, достаточная для его работы.</p>
Незапланированные	<p>Незапланированные соединения представляют собой передачу сообщений между контроллерами. Такие сообщения передаются через запрошенный межпакетный интервал (RPI), либо программой (например, посредством команды MSG). Обмен незапланированными сообщениями позволяет передавать и получать данные по мере необходимости.</p> <p>Для передачи незапланированных сообщений отводится часть полосы пропускания сети, оставшаяся после установления запланированных соединений.</p>

Коммуникационные модули 1756-CNB и 1756-CNBR поддерживают до 64 CIP соединений в сети ControlNet. Однако для оптимальной производительности следует планировать не более 48 соединений для каждого модуля.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

- Модули ControlNet в системах управления Logix5000. Руководства пользователя. Издание CNET-UM001
- Рекомендации по проектированию систем на базе контроллеров Logix5000. Справочное руководство. Издание 1756-RM094

Обмен информацией по сети DeviceNet

В сети DeviceNet применяется Общепромышленный протокол (CIP), что позволяет использовать ее для решения задач управления, конфигурации и сбора данных от промышленных устройств. Благодаря использованию зарекомендовавшей себя технологии локальной сети контроллеров (CAN), удастся снизить стоимость и время установки, сократить дорогостоящие простои.

Доступ к данным устройств сети DeviceNet может осуществляться путем прямого подключения к контроллерам производственного уровня без непосредственного соединения устройств с модулем ввода-вывода.

Для подключения к сети DeviceNet необходим коммуникационный модуль DeviceNet 1756-DNB. В сети DeviceNet применяется Общепромышленный протокол (CIP), что позволяет использовать ее для решения задач управления, настройки и сбора данных от промышленных устройств.

Функции	Требуемый модуль
<ul style="list-style-type: none"> • Управление модулями ввода-вывода. • Требуется адаптер для распределенного ввода-вывода в сети DeviceNet. • Обмен информацией с другими устройствами DeviceNet (сообщения). 	1756-DNB
<ul style="list-style-type: none"> • Подключение сети EtherNet/IP к сети DeviceNet. • Необходимо наличие нескольких сетей. 	1788-EN2DN
<ul style="list-style-type: none"> • Подключение сети ControlNet к сети DeviceNet. • Необходимо наличие нескольких сетей. 	1788-CN2DN

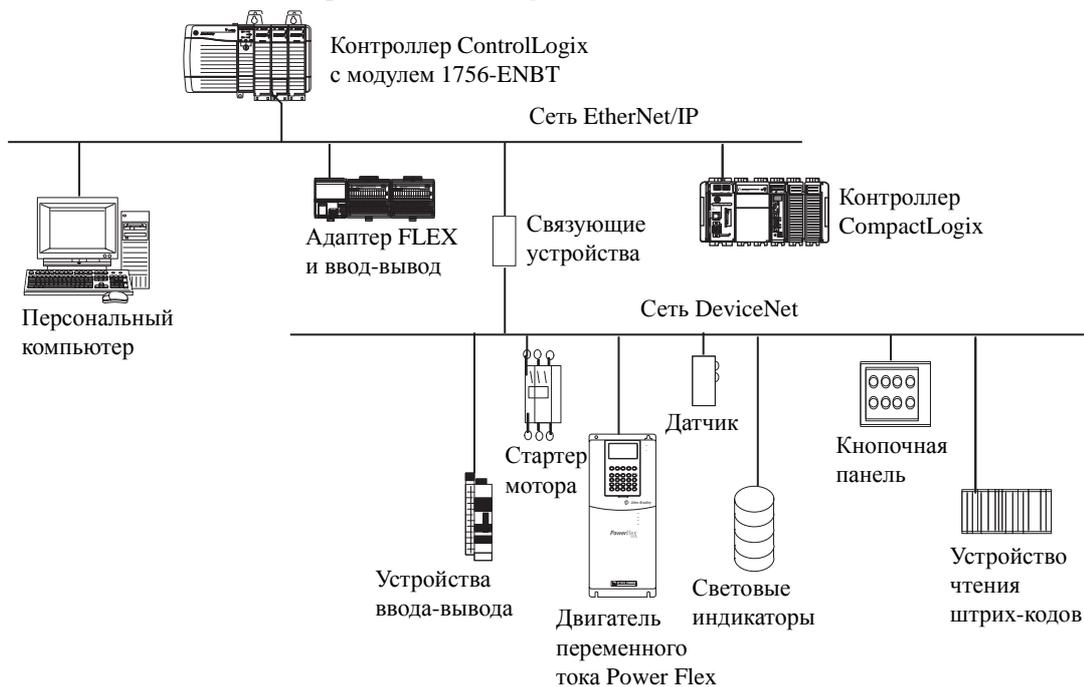
Программное обеспечение, необходимое для обмена информацией по сети DeviceNet

Программное обеспечение	Функции	Требуется
RSLogix 5000	<ul style="list-style-type: none">•Создание проектов ControlLogix•Конфигурация коммуникаций в сети EtherNet/IP	Да
RSNetWorx для DeviceNet	<ul style="list-style-type: none">•Настройка устройств DeviceNet.•Определение сканлиста для этих устройств.	
RSLinx	<ul style="list-style-type: none">•Конфигурация коммуникационных устройств.•Диагностика.•Установление связи между устройствами.	

Коммуникационный модуль DeviceNet:

- Поддержка обмена сообщениями с устройствами, а не между контроллерами.
- Единый прикладной уровень с сетями ControlNet и EtherNet/IP.
- Диагностика для улучшения возможностей сбора данных и обнаружения неисправностей.
- Уменьшенный, по сравнению с традиционными системами с прямым подключением, объем проводки.

Обзор сети ControlLogix DeviceNet



Соединения по сети DeviceNet

Контроллеру ControlLogix требуется два соединения для каждого модуля 1756-DNB. Одно соединение используется для передачи информации о состоянии модуля и конфигурации. Другое соединение является соединением типа оптимизированный рэк (rack optimized) и служит для передачи данных устройства.

В памяти модуля 1756-DNB имеются фиксированные области, предназначенные для ввода и вывода данных устройств DeviceNet в сети. Каждое устройство в сети требует определенный объем памяти ввода или вывода сканера. Некоторые устройства как передают, так и получают данные. Поэтому для них необходимо выделять память обоих типов. Модуль 1756-DNB поддерживает:

- До 124 DINT входных данных.
- До 123 DINT выходных данных.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

- Модули DeviceNet в системах управления Logix5000. Руководства пользователя. Издание DNET-UM004
- Принципы проектирования систем на базе контроллеров Logix5000. Справочное руководство. Издание 1756-RM094

Обмен информацией по последовательной сети

Контроллер ControlLogix имеет один встроенный порт RS-232.

Функции	Требуется
<ul style="list-style-type: none"> • Обмен информацией между контроллером и другими DF1-совместимыми устройствами посредством протоколов DF1. • Работа с модемами. • Управление приложениями SCADA. • Управление ASCII-совместимыми устройствами. 	Встроенный последовательный порт.
<ul style="list-style-type: none"> • Требуется дополнительные соединения RS-232. • Требуется соединения RS-422 и/или RS-485. 	1756-MVI 1756-MVID

ВАЖНО

Длина последовательного кабеля RS-232 не может превышать 15,2 м

Режимы DF1 контроллеров Logix5000

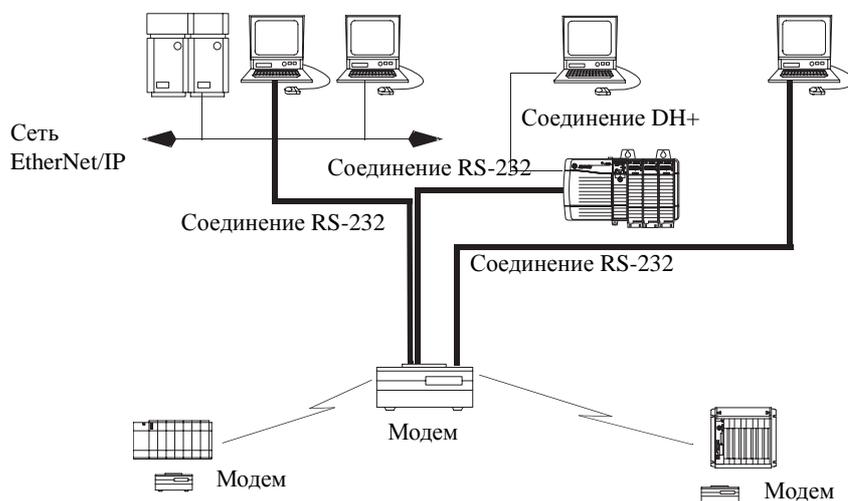
Режим	Функции
DF1 точка-точка	<p>Обмен информацией между контроллером и еще одним устройством, совместимым с протоколом DF1.</p> <p>Этот режим принят в системе по умолчанию. По умолчанию приняты следующие параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Скорость передачи: 19200 •Биты данных: 8 •Четность: Нет •Стоповые биты: 1 •Линия управления: Нет квитирования •Задержка передачи RTS: 0 •Задержка отключения RTS: 0 <p>Этот режим обычно используется для программирования контроллера через последовательный порт.</p>
Режим DF1-ведущее устройство	<ul style="list-style-type: none"> •Управление опросом и передачей сообщений между ведущим и ведомым узлами. •В сети с ведущим и ведомыми устройствами должен быть один контроллер, работающий в режиме ведущего узла, и до 254 ведомых узлов. Связь с ведомыми устройствами осуществляется при помощи модемов или линейных формирователей. •В сети с ведущим и ведомыми устройствами узлы могут иметь номер узла от 0 до 254. Каждый узел должен иметь уникальный адрес узла. Кроме того, для того чтобы линия могла работать как сеть, к ней должно быть подключено не менее двух узлов: один ведущий и один ведомый.
Режим DF1-ведомое устройство	<ul style="list-style-type: none"> •Контроллер используется в качестве ведомого устройства последовательной сети обмена данными. •Если в сети имеется несколько ведомых устройств, они подключаются к линии ведомого устройства при помощи модемов или линейных формирователей. Если в сети только одно ведомое устройство, использовать для его подключения модем не нужно. Управляющие параметры могут быть настроены таким образом, чтобы соединение осуществлялось без квитирования. К одной линии можно подключить от 2 до 255 устройств. При работе в качестве ведомого устройства DF1 контроллер использует полудуплексный протокол DF1. •Один из узлов сети назначается ведущим. Он определяет, какое из ведомых устройств имеет доступ к линии. Все остальные узлы являются ведомыми и перед передачей информации должны ожидать соответствующего сигнала ведомого устройства.
Пользователь	<ul style="list-style-type: none"> •Обмен информацией с ASCII-совместимыми устройствами. •Для чтения и записи данных программа должна использовать команды ASCII.
DH-485	<p>Обмен информацией с другими устройствами сети эстафетной передачи данных DH-485 с несколькими ведущими устройствами может использоваться для программирования и обмена пиринговыми сообщениями.</p>

Обмен информацией с DF1-совместимыми устройствами

Контроллер может быть настроен на работу в качестве ведущего или ведомого устройства последовательной сети. Последовательная сеть используется для обмена информацией с удаленными контроллерами (станциями), если:

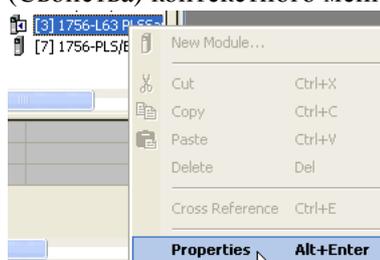
- В системе имеется три или более станций.
- Обмен информацией осуществляется регулярно, с использованием выделенной линии, радио-канала или сетевых модемов.

ControlLogix: обмен информацией между DF1-совместимыми устройствами

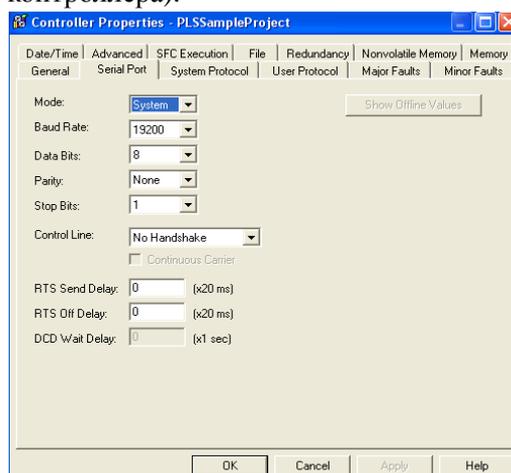


Для того чтобы настроить контроллер на работу в режиме DF1, выполните следующие действия.

1. В приложении Controller Organizer программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните правой кнопкой мыши по соответствующему контроллеру и выберите пункт Properties (Свойства) контекстного меню.

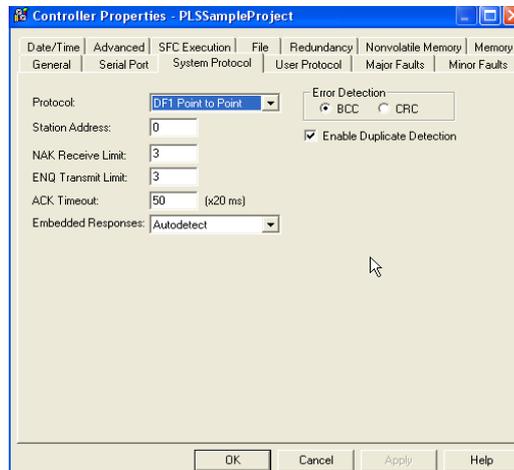


Появляется диалоговое окно Controller Properties (Свойства контроллера).



2. Перейдите на закладку Serial Port (Последовательный порт).
3. В меню Mode (Режим) выберите пункт System (Система).
4. Задайте настройки обмена информацией в режиме DF1.

5. Перейдите на закладку System Protocol (Системный протокол).



6. В меню Protocol (Протокол) выберите пункт DF1 Point-to-Point (DF1 точка-точка).
7. Задайте настройки системного протокола обмена информацией в режиме DF1.
8. Нажмите на кнопку ОК.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

- Общая система команд контроллеров Logix5000. Справочное руководство. Издание 1756-RM003
- Руководство по применению систем SCADA, издание AG-UM008.

Обмен информацией с ASCII-совместимыми устройствами

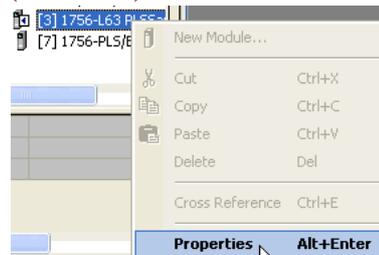
Настройка последовательного порта на работу в пользовательском режиме позволяет использовать его для выполнения следующих функций:

- Чтение символов ASCII с индикатора весов или устройства чтения штрих-кодов.
- Обмен сообщениями с устройством, работающим с командами ASCII, например, терминалом MessageView.

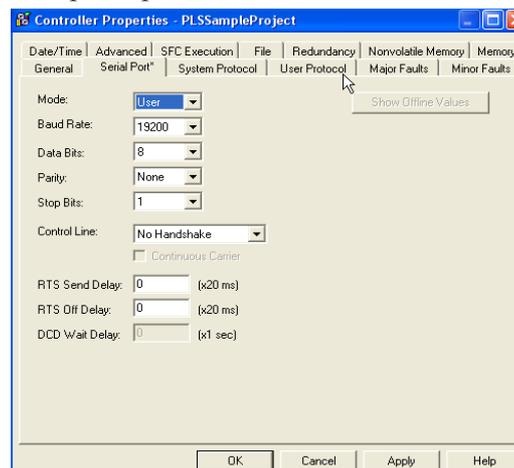


Для того настроить обмен информацией с ASCII-совместимыми устройством, выполните следующие действия.

1. В приложении Controller Organizer программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните правой кнопкой мыши по соответствующему контроллеру и выберите пункт Properties (Свойства) контекстного меню.

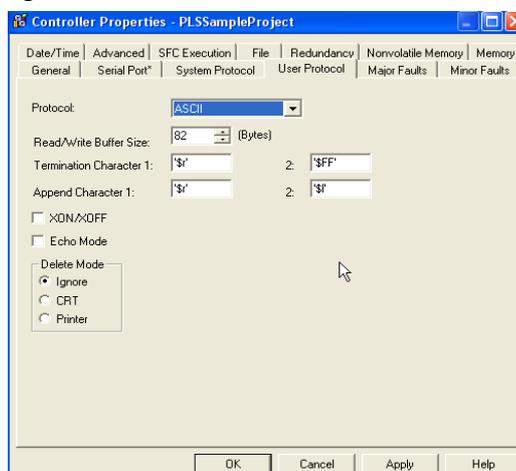


Появляется диалоговое окно Controller Properties (Свойства контроллера).



2. Перейдите на закладку Serial Port (Последовательный порт).
3. В меню Mode (Режим) выберите пункт User (Пользователь).
4. Задайте настройки обмена информацией в режиме ASCII.

5. Перейдите на закладку User Protocol (Пользовательский протокол).



6. Задайте настройки пользовательского протокола обмена информацией в режиме ASCII.

7. Нажмите на кнопку ОК.

Контроллер поддерживает несколько инструкций в языке лестничных диаграмм (LD) и структурированного текста (ST) для работы с ASCII-символами.

Чтение и запись символов ASCII

Код команды	Команда
ABL	Определить, имеются ли в буфере символы завершения
ACB	Подсчитать количество символов в буфере
ACL	Очистить буфер
	Удалить текущие и ожидающие в очереди команды последовательного порта
AHL	Получить состояние линий управления последовательного порта
	Включить или выключить сигнал DTR
	Включить или выключить сигнал RTS
ARD	Прочсть фиксированное количество символов
ARL	Прочсть переменное число символов до первого набора символов завершения
AWA	Передать символы и автоматически добавить к переданному один или два символа, обозначающих окончание передачи данных
AWT	Передать символы

Создать и изменить строки ASCII-символов

Код команды	Команда
CONCAT	Добавить символы в конец строки
DELETE	Удалить символы из строки
FIND	Определить местоположения первого символа подстроки
INSERT	Вставить символы в строку
MID	Извлечь символы из строки

Преобразовать данные в набор ASCII-символов или обратно

Код команды	Команда
STOD	Преобразовать данные из ASCII-представления в целочисленное значение (SINT, INT или DINT) или значение типа REAL
STOR	Преобразовать данные из ASCII-представления в виде числа с плавающей точкой в значение типа REAL.
DTOS	Преобразовать значение типа SINT, INT, DINT или REAL в строку ASCII-символов
RTOS	Преобразовать значение типа REAL в строку ASCII-символов
UPPER	Преобразовать строчные буквы строки ASCII-символов в прописные
LOWER	Преобразовать прописные буквы строки ASCII-символов в строчные

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

- Общая система команд контроллеров Logix5000. Справочное руководство. Издание 1756-RM003
- Руководство по общим вопросам программирования контроллеров Logix5000. Издание 1756-PM001

Поддержка протокола Modbus

Для того чтобы использовать контроллеры Logix5000 для работы с протоколом Modbus, необходимо установить соединение через последовательный порт и выполнить специальную процедуру на языке лестничных диаграмм. Соответствующий проект для загрузки в контроллер входит в состав программного обеспечения RSLogix 5000.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить из издания CIG-AP129, Использование контроллеров Logix5000 в качестве ведущих или ведомых устройств в прикладных решениях на основе протокола Modbus.

Обмен информацией по сети DH-485

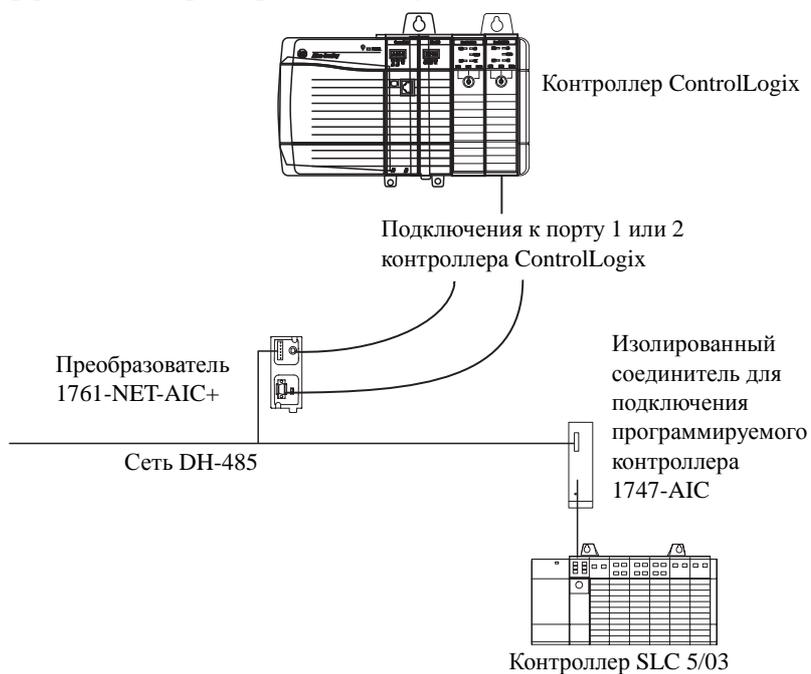
Для обмена информацией по сети DH-485 используется последовательный порт контроллера. Контроллер может обмениваться сообщениями с другими контроллерами сети DH-485. Соединение DH-485 поддерживает удаленное программирование и мониторинг посредством программного обеспечения RSLogix 5000. Однако, излишний трафик по сети DH-485 может в значительной мере снизить общую производительность и привести к появлению задержек и ограничению возможностей RSLogix 5000 в плане конфигурационных возможностей.

ВАЖНО

Использовать контроллеры Logix5000 в сетях DH-485 целесообразно только при добавлении контроллеров к уже существующей сети. Для построения новых приложений на основе контроллеров Logix5000 рекомендуется использовать сети на основе открытой архитектуры NetLinx.

В качестве физического интерфейса протокола DH-485 используется RS-485, полудуплекс. RS-485 - это соглашение об электрических характеристиках, не протокол. Последовательный порт RS-232 контроллера ControlLogix может быть настроен на работу в качестве интерфейса DH-485. При использовании преобразователя 1761-NET-AIC и соответствующего кабеля RS-232 (1756-CP3 или 1747-CP3) контроллер ControlLogix может принимать и передавать данные по сети DH-485.

Обзор работы контроллера ControlLogix в сети DH-485



В сети DH-485 контроллер ControlLogix может обмениваться сообщениями с другими контроллерами.

ВАЖНО

Сеть DH-485 состоит из нескольких сегментов кабеля. Максимальная длина всех сегментов - 1219 м.

Для того чтобы контроллер мог работать в сети DH-485, необходимо использовать интерфейсный преобразователь 1761-NET-AIC. Такой преобразователь должен быть установлен для каждого контроллера в сети DH-485.

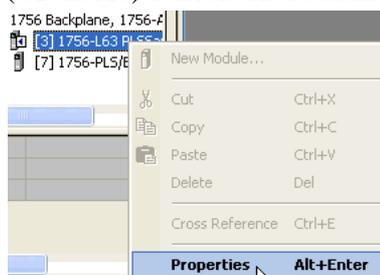
К одному преобразователю 1761-NET-AIC может быть подключено два контроллера, но каждый из них подключается отдельным кабелем. Преобразователь 1761-NET-AIC подключается к последовательному порту 1 или 2 контроллера. Для подключения преобразователя к сети DH-485 используется порт RS-485.

Выбор кабеля

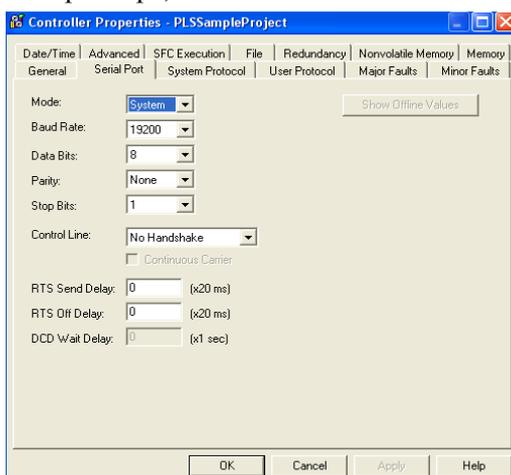
Соединение	Необходимый кабель
Порт 1 DB-9 RS-232, соединение DTE	1747-CP3 или 1761-CBL-AC00
Порт 2 Соединение Mini-DIN 8 RS-232	1761-CBL-AP00 или 1761-CBL-PM02

Для того настроить обмен информацией с DH-485-совместимыми устройством, выполните следующие действия.

1. В приложении Controller Organizer программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните правой кнопкой мыши по соответствующему контроллеру и выберите пункт Properties (Свойства) контекстного меню.



Появляется диалоговое окно Controller Properties (Свойства контроллера).

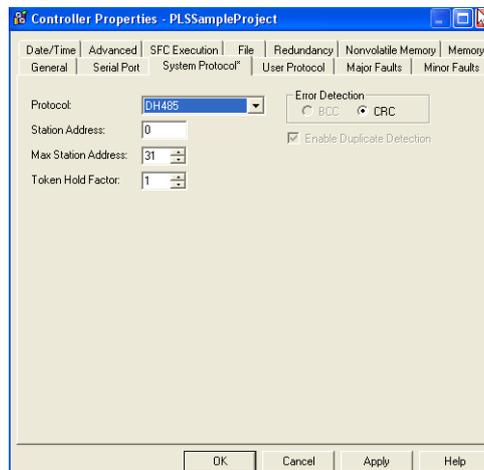


2. Перейдите на закладку Serial Port (Последовательный порт).
3. В меню Mode (Режим) выберите пункт System (Система).
4. Задайте настройки обмена информацией в режиме DH-485.

Скорость передачи определяет скорость обмена информацией через порт DH-485. Все устройства сети DH-485 должны быть настроены на работу с одной и той же скоростью передачи данных.

- a. В меню Baud Rate (Скорость передачи) выберите 9600 или 19200 кбит/с.

Перейдите на закладку System Protocol (Системный протокол).



5. Задайте настройки системного протокола обмена информацией.

Адрес станции определяет адрес узла контроллера в сети DH-485.

- a. Выберите адрес станции (номер от 1 до 31 в десятичной системе счисления) в меню Station Address (Адрес станции).

Для того чтобы оптимизировать производительность сети, станциям следует назначать последовательные адреса.

Для того чтобы сократить время инициализации сети, инициализаторам (например, персональным компьютерам) необходимо присвоить адреса с наименьшими значениями.

Параметр Max Station Address (Максимальный адрес станции) определяет максимальное значение адреса, присвоенное данной сети DH-485.

- b. Выберите максимальный адрес станции (номер от 1 до 31 в десятичной системе счисления) в меню Max Station Address (Максимальный адрес станции).

Для того чтобы оптимизировать производительность сети, убедитесь в том, что:

- Значение параметра Max Station Address (Максимальный адрес станции) соответствует наибольшему значению адреса в данной сети.
- На всех устройствах сети DH-485 этот параметр имеет одно и то же значение.

Показатель удержания маркера - количество сообщений (включая повторные попытки), которое может осуществить станция, имеющая маркер, при каждом получении маркера.

- c. Введите значение показателя (в диапазоне от 1 до 4) в поле Token Hold Factor (Показатель удержания вызова).

Значение по умолчанию - 1.

- 6.** Нажмите на кнопку ОК.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием 1770-6.2.2, Руководство по установке кабелей Data Highway/Data Highway Plus/Data Highway II/Data Highway-485.

Обмен информацией по сети DH+

Для работы в сети DH+ необходимо использовать модуль 1756-DHRIO, который позволяет организовать обмен информацией между следующими контроллерами:

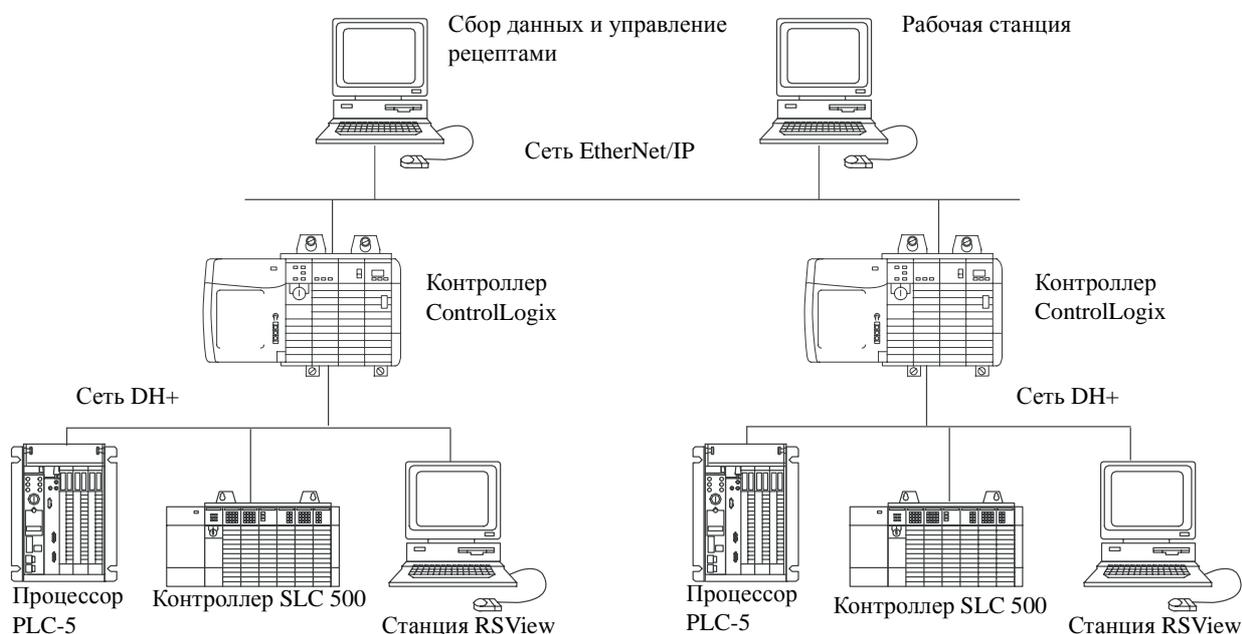
- Контроллеры ПЛК и СЛК.
- Контроллеры ControlLogix и контроллеры ПЛК или СЛК.
- Контроллеры ControlLogix..

Функции	Требуемый модуль
<ul style="list-style-type: none"> • Совместное использование данных обслуживаемыми программами уровня предприятия или ячейки. • Регулярная передача данных. • Передача информации между контроллерами. 	1756-DHRIO

К одной линии DH+ можно подключить не более 32 станций.

- Канал А поддерживает передачу данных со скоростью 57,6, 115,2 и 230,4 кбит/с.
- Канал В поддерживает передачу данных со скоростью 57,6 и 115,2 кбит/с.

Обзор работы контроллера ControlLogix в сети DH+



Обмен информацией по сети DH+

Для того чтобы организовать обмен информацией между контроллером и рабочей станцией или другим устройством сети DH+, необходимо использовать программное обеспечение RSLinx, чтобы:

- Задать уникальный идентификатор для каждого шасси ControlLogix и дополнительной сети в коммуникационном пути.
- Настроить таблицу маршрутизации в модуле 1756-DHRIO.

Модуль 1756-DHRIO может осуществлять маршрутизацию сообщений через четыре коммуникационные сети и три шасси. Указанные пределы относятся только к маршрутизации, и не ограничивают общее количество сетей или шасси в системе.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием 1756-UM514, Универсальный модуль удаленного ввода-вывода ControlLogix Data Highway Plus. Руководство пользователя.

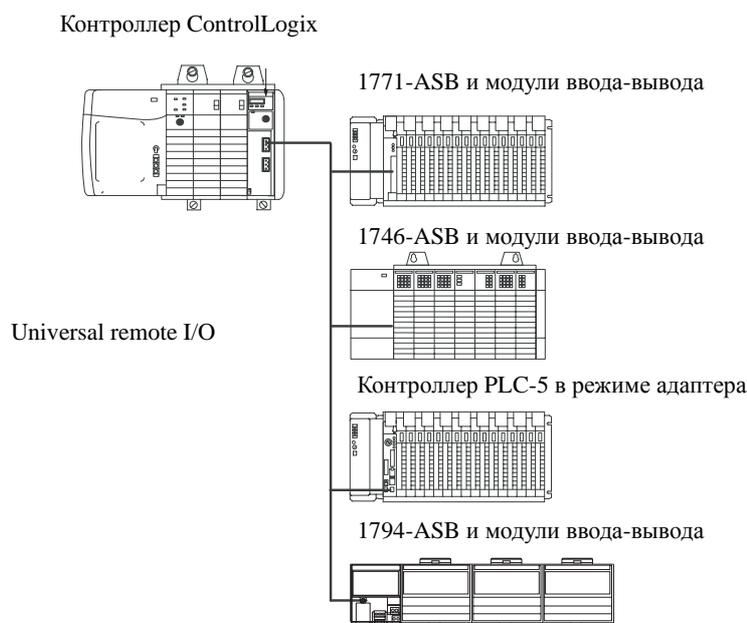
Обмен информацией по сети Universal remote I/O

Для обмена информацией по сети Universal remote I/O используется модуль 1756-DHRIO.

Функции	Требуемый модуль
<ul style="list-style-type: none"> •Соединение между контроллерами и адаптерами ввода-вывода. •Регулярная передача данных. •Распределенное управление, при котором с каждым контроллером связано свое устройство ввода-вывода. •Обмен информацией с управляющим контроллером. 	1756-DHRIO
<ul style="list-style-type: none"> •Применение сканера RIO. •Обмен информацией с 32 адаптерами RIO. •Поддержка устройств HART. •Использование запланированных соединений для обновления данных в контроллере ControlLogix. 	1757-ABRIO

Если один из каналов модуля 1756-DHRIO настроен на работу с устройством удаленного ввода-вывода, модуль работает как сканер сети. Для передачи или получения данных Universal remote I/O, контроллер обменивается информацией с модулем.

Обзор обмена информацией с устройствами Universal remote I/O



Обмен информацией по сети Universal remote I/O

Для того чтобы контроллер мог управлять вводом-выводом по сети Universal remote I/O, необходимо выполнить следующие действия.

1. Настроить адаптер удаленного ввода-вывода.
2. Проложить кабель сети удаленного ввода-вывода.
3. Подключить кабель сети удаленного ввода-вывода.
4. Настроить канал сканера.

В процессе разработки новой сети удаленного ввода-вывода, необходимо помнить о том, что:

- Все устройства, подключенные к сети удаленного ввода-вывода, должны обмениваться информацией с одной и той же скоростью. Доступные скорости передачи:
 - 57,6 кбит/с
 - 115,2 кбит/с
 - 230,4 кбит/с
- Каждому каналу, используемому в режиме сканирования устройств удаленного ввода-вывода, необходимо назначить уникальный частичный или полный адрес стойки.

Оба канала модуля 1756-DHRIO не могут сканировать одинаковые адреса. Оба канала модуля могут обмениваться с устройствами, имеющими адреса в пределах от 00 до 37 или от 40 до 77 (восьмеричная система счисления), однако каждый канал может поддерживать связь одновременно только с одним устройством, независимо от того, в какой диапазон адресов оно входит.

- Каналу может быть присвоено до 32 номеров рэков и подключено до 32 физических устройств.
- Канал может поддерживать до 16 соединений для блочной передачи.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

- Универсальный модуль удаленного ввода-вывода ControlLogix Data Highway Plus. Руководство пользователя. Издание 1756-UM514
- Интерфейсный модуль удаленного ввода-вывода. Руководство пользователя. Издание 1757-UM007

Foundation Fieldbus

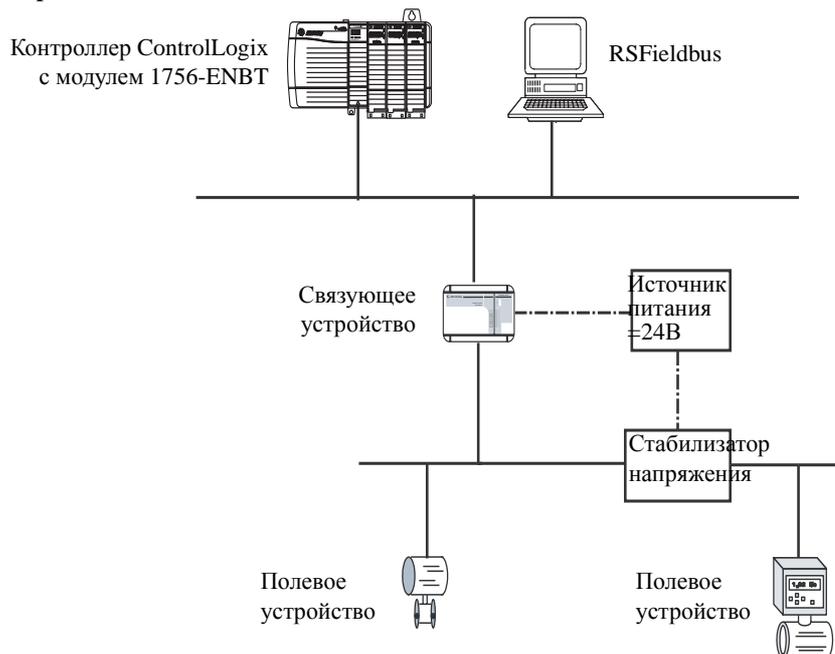
Foundation Fieldbus представляет собой открытую полевою шину, разработанную для работы с КИП непрерывных процессов.

Область применения	Требуемое связующее устройство
<ul style="list-style-type: none"> • Мостовое соединение сети EtherNet/IP и полевой шины Foundation Fieldbus. • Подключение по низкоскоростной последовательной сети (H1) или высокоскоростной сети Ethernet (HSE). • Прямой доступ к устройствам посредством сервера OPC. 	1757-FFLD
<ul style="list-style-type: none"> • Подключение по низкоскоростной последовательной сети (H1). • Мостовое соединение сети ControlNet и полевой шины Foundation Fieldbus. • Поддержка резервированной сети ControlNet. 	1788-CN2FF

Полевая шина Foundation Fieldbus позволяет распределять и осуществлять управление устройствами. Связующее устройство полевой шины Foundation Fieldbus:

- Позволяет организовать мостовое соединение сетей EtherNet/IP и H1.
- Принимает сообщения HSE или EtherNet/IP и преобразует их в формат протокола H1.

Обзор полевой шины Foundation Fieldbus



Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

- RSFieldbus. Руководство пользователя, издание RSFBUS-UM001
- Связующее устройство полевой шины Foundation Fieldbus. Руководство пользователя, издание 1757-UM010

Протокол HART

HART представляет собой открытый протокол.

Функции	Требуемое устройство
<ul style="list-style-type: none"> ●Получение данных или управление при низких требованиях по частоте обновления информации. Например - резервуарный парк. ●Не требуется внешнее аппаратное обеспечение для доступа к сигналам HART. ●Не требуется прямой доступ к программному обеспечению, управляющему ресурсами. 	Интерфейс Prosoft MVI56-HART
<ul style="list-style-type: none"> ●Поддержка обмена информацией в аналоговой форме и по протоколу HART одним модулем. ●Не требуется внешнее аппаратное обеспечение для доступа к сигналам HART. ●Передача команд HART в виде незапланированных сообщений. ●Поддержка HART-совместимыми устройством программного обеспечения, управляющего ресурсами 	Модули аналогового ввода-вывода Spectrum 1756sc-IF8H 1756sc-OF8H
<ul style="list-style-type: none"> ●Поддержка обмена информацией в аналоговой форме и по протоколу HART одним модулем. ●Обеспечение измерений в зонах повышенной опасности (FLEX Ex). ●Передача команд HART в виде незапланированных сообщений. ●Прямое соединение HART-совместимых устройств и программного обеспечения, управляющего ресурсами 	Модули ввода-вывода 1794 FLEX 1794-IE8H 1794-OE8H Модули ввода-вывода 1797 FLEX Ex 1797-IE8H 1797-OE8H

Для формирования цифрового сигнала переменной процесса (PV) в протоколе HART комбинируются цифровой и аналоговый сигналы. Кроме того, при использовании протокола HART доступны диагностические данные передатчика.

Обзор протокола HART



Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими источниками:

- Аналоговые модули HART FLEX Ex. Руководство пользователя, издание 1797-6.5.3
- Тематический веб-сайт по адресу <http://automation/rockwell/encompass>

Управление коммуникациями контроллера

Введение

В данной главе рассматриваются вопросы управления коммуникациями контроллера

Тема	Стр.
Обзор типов соединений	57
Производство и потребление (взаимоблокировка) данных	58
Передача и прием сообщений	59
Расчет использования соединений	61

Обзор типов соединений

В системе Logix5000 соединения используются для обеспечения возможности обмена информацией между двумя устройствами. Существуют следующие типы соединений:

- Контроллер - локальные модули ввода-вывода или локальные модули связи.
- Контроллер - удаленные модули ввода-вывода или удаленные модули связи.
- Контроллер - удаленные модули ввода-вывода в режиме оптимизированный рэк (rack optimized).
- Производимые и потребляемые тэги.
- Сообщения.
- Доступ к контроллеру посредством программного обеспечения RSLogix 5000.
- Доступ к контроллеру посредством программного обеспечения RSLinx для HMI или других приложений.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием 1756-RM094, Принципы проектирования систем на базе контроллеров Logix5000. Справочное руководство.

Производство и потребление (взаимоблокировка) данных

Контроллер поддерживает возможность производства (передачи в режиме широковещания) и потребления (приема) общесистемных тэгов в сетях ControlNet и EtherNet/IP. Для производства и потребления тэгов требуются соединения. В сети ControlNet производимые и потребляемые тэги представляют собой запланированные соединения.

Типы тэгов

Тип тэга	Описание
Производимые	<p>Производимые тэги позволяют другим контроллерам потреблять тэги, то есть контроллер может получать данные тэгов от других контроллеров. Производящий контроллер использует одно соединение для производимого тэга и по одному соединению для каждого потребителя. Устройство связи контроллера устанавливает по одному соединению с каждым из потребителей.</p> <p>По мере увеличения количества контроллеров, потребляющих произведенный тэг, снижается количество соединений, которые контроллеры и устройства связи могли бы использовать для других операций, таких как обмен информацией и ввод-вывод.</p>
Потребляемые	<p>Каждый потребляемый тэг требует наличия одного соединения в контроллере, который потребляет этот тэг. Устройство связи контроллера устанавливает по одному соединению с каждым из потребителей.</p>

Для совместного использования производимых или потребляемых тэгов двумя контроллерами, оба должны быть подключены к одной и той же сети. Передача производимых и потребляемых тэгов через мостовое соединение между двумя сетями невозможно.

Количество доступных соединений ограничивает количество тэгов, которые могут быть произведены или потреблены. Если контроллер использует все свои соединения для работы с устройствами ввода-вывода и обмена информацией, для производства и потребления тэгов соединений не остается.

Количество доступных соединений

Устройство	Количество поддерживаемых соединений
Контроллер ControlLogix	250
<ul style="list-style-type: none"> • Модуль 1756-ENBT • Модуль 1756-EWEB 	128
<ul style="list-style-type: none"> • Модуль 1756-CNB • Модуль 1756-CNBR 	64
	Рекомендуется не более 48.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

- Руководство по общим вопросам программирования контроллеров Logix5000. Издание 1756-PM001
- Принципы проектирования систем на базе контроллеров Logix5000. Справочное руководство. Издание 1756-RM094

Передача и прием сообщений

Сообщения позволяют передавать данные другим устройствам, в том числе другим контроллерам или интерфейсам операторов. Для передачи и приема данных некоторых сообщений используются незапланированные соединения. После передачи таких сообщений соединение может остаться активным (кэш) или быть прервано. Независимо от того, сколько устройств находится на пути передачи сообщения, для его передачи используется только одно соединения. Для сохранения соединений необходимо настроить несколько устройств на чтение или запись этого сообщения.

Типы сообщений

Тип сообщения	Метод обмена информацией	Соединенное сообщение	Возможность кэширования сообщений
Чтение и запись таблицы данных CIP	-	Да	Да
PLC-2, PLC-3, PLC-5 или SLC (все типы)	CIP CIP с идентификатором источника	Нет Нет	Нет Нет
	DN+	Да	Да
CIP generic	-	Дополнительно (1)	Да ⁽²⁾
Чтение или запись блоками	-	Да	Да

⁽¹⁾ Вы можете соединить сообщения CIP generic. Однако для большинства приложений рекомендуется оставить такие сообщения несоединенными.

⁽²⁾ Кэширование следует применять только в том случае, если целевой модуль требует установки соединения.

Независимо от того, сколько устройств находится на пути передачи сообщения, для его передачи используется только одно соединения. В целях оптимизации времени передачи сообщения возможно программное изменение объекта команды MSG.

Оценка необходимости кэширования соединений для передачи сообщений

Настраивая команду MSG, можно указать, будут ли кэшироваться соединения.

Кэширование соединений для передачи сообщений

Передача сообщения	Функция
Периодическая	Следует кэшировать соединение. Благодаря этому соединение остается активным, что позволяет оптимизировать время выполнения команды. Если каждый раз при передаче сообщений будет необходимо устанавливать соединение, время выполнения команды увеличится.
Нерегулярная	Кэшировать соединение не следует. Благодаря этому соединение будет разрываться сразу после окончания передачи сообщения, и его будет можно использовать для других целей.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

- Общая система команд контроллеров Logix5000. Справочное руководство. Издание 1756-RM003
- Руководство по общим вопросам программирования контроллеров Logix5000. Издание 1756-PM001

Расчет использования соединений

Полное количество необходимых системе ControlLogix соединений включает в себя локальные и удаленные соединения.

Локальные соединения

Тип локального соединения	Количество устройств	Количество соединений на одно устройство	Общее количество соединений
Локальный модуль ввода-вывода (всегда прямое соединение)		1	
Серво-модули 1756-M16SE, 1756-M08SE, 1756-M02AE серво		3	
Коммутационные модули для сети ControlNet: 1756-CNB, 1756-CNBR		0	
Коммутационный модуль для сети EtherNet/IP 1756-ENBT		0	
Модуль веб-сервера для сети EtherNet/IP 1756-EWEB		0	
Коммутационный модуль для сети DeviceNet 1756-DNET		2	
Коммутационный модуль для сети Universal remote I/O 1756-DHRIO		1	
Всего			

Количество соединений, поддерживаемых непосредственно модулем, определяет, сколько удаленных соединений может быть доступно контроллеру посредством этого модуля.

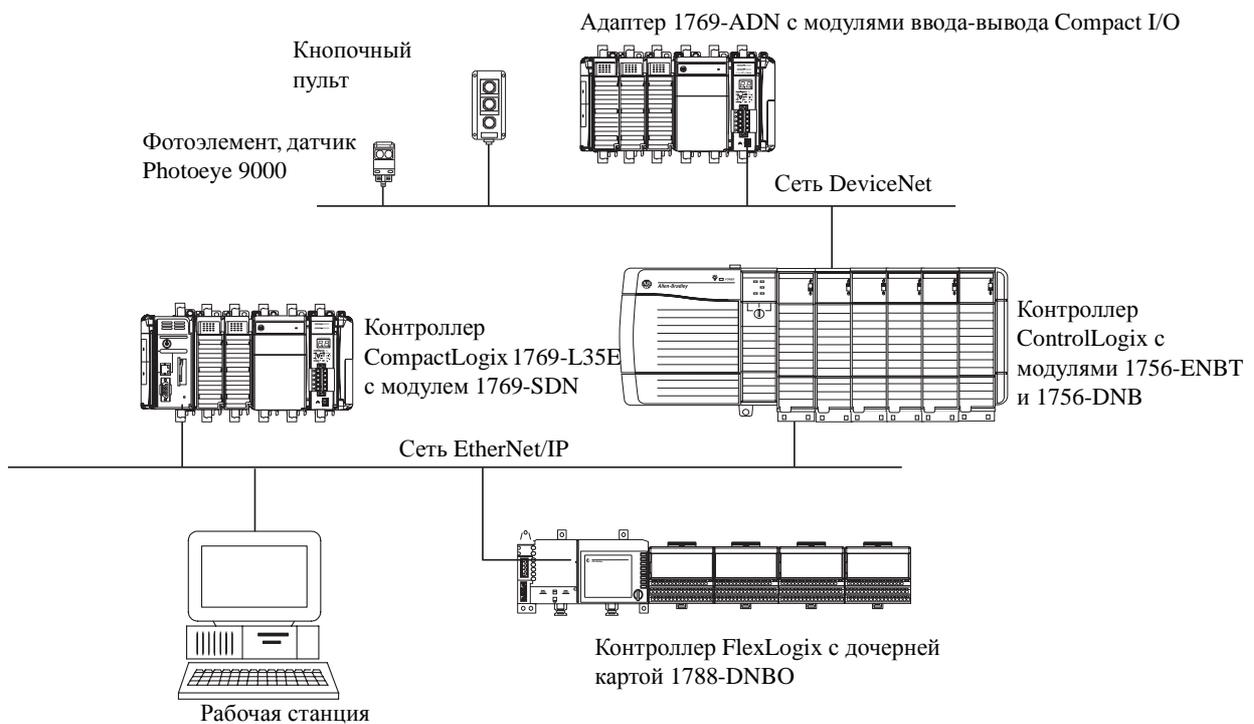
Удаленные соединения

Тип удаленного соединения	Количество устройств	Количество соединений на одно устройство	Общее количество соединений
Удаленный коммуникационный модуль для сети ControlNet: Ввод-вывод настроен как прямое соединение (none) Ввод-вывод настроен в режиме оптимизированный рэк (rack optimized)		0 или 1	
Удаленный модуль ввода-вывода в сети ControlNet (прямое соединение)		1	
Коммуникационный модуль для сети EtherNet/IP: Ввод-вывод настроен как прямое соединение (none) Ввод-вывод настроен в режиме оптимизированный рэк (rack optimized)		0 или 1	
Удаленный модуль ввода-вывода в сети EtherNet/IP (прямое соединение)		1	
Удаленное устройство в сети DeviceNet (учитывается как соединение локального модуля 1756-DNB в режиме оптимизированный рэк (rack optimized))		0	
Другие удаленные адаптеры связи		1	
Производимый тэг Каждый из потребителей		1 1	
Потребляемый тэг		1	
Сообщение (в зависимости от типа)		1	
Сообщение для передачи блоками		1	
Всего			

Пример организации соединений

В данном примере рассматривается система на основе контроллера ControlLogix 1756:

- Управление локальными цифровыми модулями ввода-вывода, установленными в том же шасси.
- Управление устройствами удаленного ввода вывода посредством сети DeviceNet.
- Обмен сообщениями с контроллерами CompactLogix в другой сети Ethernet/IP.
- Производство одного тэга, потребляемого контроллером FlexLogix 1794.
- Программирование посредством программного обеспечения RSLogix 5000..



Контроллер ControlLogix в данном примере использует следующие соединения:

Типы соединений, используемые в данном примере

Тип соединения	Количество устройств	Количество соединений на одно устройство	Общее количество соединений
Контроллер - локальные модули ввода-вывода.	4	1	1
Контроллер - модуль 1756-ENBT	1	0	0
Контроллер - модуль 1756-DNB	1	2	2
Контроллер - программное обеспечение RSLogix 5000	1	1	1
Сообщение для контроллера CompactLogix	2	1	2
Производимый тэг	1	1	1
Потребляемый контроллером FlexLogix тэг	1	1	1
Всего			8

Размещение, настройка и мониторинг модулей ввода-вывода

Введение

В данной главе рассматриваются вопросы размещения, настройки и мониторинга модулей ввода-вывода.

Тема	Стр.
Выбор модулей ввода-вывода	65
Размещение локальных модулей ввода-вывода	66
Настройка ввода-вывода	67
Настройка распределенного ввода-вывода в сети EtherNet/IP	70
Настройка распределенного ввода-вывода в сети ControlNet	71
Настройка распределенного ввода-вывода в сети DeviceNet	72
Адресация данных ввода/вывода	73
Добавление модулей ввода-вывода 1756 в ходе работы	74
Определение момента обновления данных	76
Перенастройка модуля ввода-вывода	77

Выбор модулей ввода-вывода

При выборе модулей ввода-вывода 1756, необходимо выбирать:

- Специализированные модули ввода-вывода, если требуется.

Некоторые модули оснащены средствами полевой диагностики, управления системами электронной плавки или отдельными изолированными входами/выходами.

- Терминальные блоки (RTB) 1756 или системы предварительного монтажа серии 1492.
- Модели PanelConnect 1492 и кабели для подключения входных модулей к датчикам.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием 1756-SG001, Руководство по выбору контроллеров ControlLogix.

Размещение локальных модулей ввода-вывода

Выбор шасси 1756 определяет количество локальных модулей ввода-вывода, которое можно использовать. В слоты шасси может быть установлено любое сочетание процессоров, модулей связи и ввода-вывода.

Доступные слоты шасси

Шасси	Доступные слоты
1756-A4	4
1756-A7	7
1756-A10	10
1756-A13	13
1756-A17	17

В пустые слоты можно установить модули-заглушки 1756-N2.

Контроллер ControlLogix поддерживает также распределенный (удаленный) ввод-вывод в следующих сетях:

- EtherNet/IP
- ControlNet
- DeviceNet
- Universal remote I/O

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

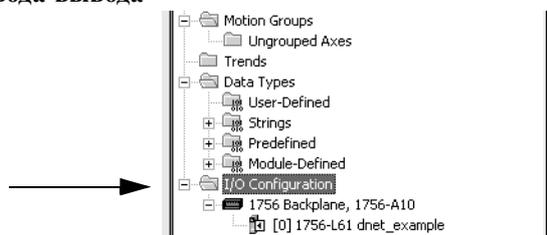
- Цифровые модули ввода-вывода ControlLogix. Руководство пользователя. Издание 1756-UM058
- Аналоговые модули ввода-вывода ControlLogix. Руководство пользователя. Издание 1756-UM009

Настройка ввода-вывода

Для того чтобы организовать обмен информацией с модулем ввода-вывода, необходимо добавить его в папку конфигурации ввода-вывода (I/O configuration) данного контроллера в программном обеспечении RSLogix 5000.

Добавление модулей ввода-вывода

Добавление модулей ввода-вывода в шасси 1756.



При добавлении модуля вы определяете характерные для него параметры настройки. Набор этих параметров для разных модулей различен, однако имеется несколько общих параметров, которые обычно требуют настройки.

Параметры настройки

Параметр настройки	Описание
Запрошенный межпакетный интервал (RPI)	<p>RPI определяет период обновления данных соединения. Например, входной модуль передает данные контроллеру через установленный для него RPI.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обычно RPI задается в миллисекундах (мс). Значение RPI выбирается из диапазона от 0,2 до 750 мс. • Если устройства соединены друг с другом сетью ControlNet, посредством RPI в потоке передаваемых по сети данных резервируется участок. Время этого участка не обязательно точно соответствует значению RPI, однако управляющая система гарантирует, что данные будут передаваться не реже, чем RPI.
Изменение состояния (COS)	<p>Цифровые модули ввода вывода используют COS для определения момента передачи данных контроллеру. Если COS не происходит в течение периода времени PRI, модуль осуществляет групповую передачу данных с периодичностью, заданной RPI.</p> <p>Поскольку функции PRI и COS не синхронизированы со сканированием логики, вход может изменить свое состояние во время сканирования. Если это вызывает проблемы, необходимо помещать входные данные в буфер, с тем чтобы программа стабильно получала копию данных во время сканирования. Для передачи данных из входного тэга в другую структуру и использования данных из этой структуры, следует пользоваться командой синхронного копирования (CPS).</p>
Коммуникационный формат	<p>Многие модули ввода-вывода поддерживают различные форматы. Выбранный формат обмена информацией определяет также:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Структуру данных в тэгах. • Соединения. • Использование сети. • Владение. • Передачу модулем диагностической информации.
Электронные ключи	<p>В процессе настройки модуля вы определяете номер слота, в который он будет установлен. Однако модуль может быть намеренно или по ошибке установлен в другой слот. Использование в проекте электронных ключей позволяет защитить систему от случайной установки в слот неправильного модуля. Выбранные параметры электронного ключа определяют, насколько точно модуль должен соответствовать настройке слота, чтобы контроллер мог установить соединение с этим модулем. Параметры ключей могут быть различны в зависимости от требований приложения.</p>

Соединения ввода-вывода

В системе Logix5000 для передачи входных и выходных данных используются соединения.

Тип соединения	Описание
Прямое	<p>Прямое соединение представляет собой канал передачи данных в реальном времени между контроллером и модулем ввода-вывода. Контроллер поддерживает это соединение и осуществляет его мониторинг. При любом разрыве соединения, например в случае неисправности модуля или при его извлечении без выключения питания, контроллер устанавливает биты неисправности в области данных, связанной с модулем.</p> <p>Обычно аналоговые и диагностические модули ввода-вывода, а также некоторые специальные модули требуют установки прямых соединений.</p>
Оптимизированный рэк (rack optimized)	<p>Цифровые модули ввода-вывода могут осуществлять обмен информацией типа оптимизированный рэк (rack optimized). Соединение этого типа представляет собой объединение соединений между контроллером и всеми цифровыми модулями ввода-вывода, установленными в шасси или на DIN-рейке. Вместо набора отдельных прямых соединений с каждым модулем ввода-вывода используется одно соединение для всего шасси или DIN-рейки.</p>

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

- Руководство по общим вопросам программирования контроллеров Logix5000. Издание 1756-PM001
- Принципы проектирования систем на базе контроллеров Logix5000. Справочное руководство. Издание 1756-RM094

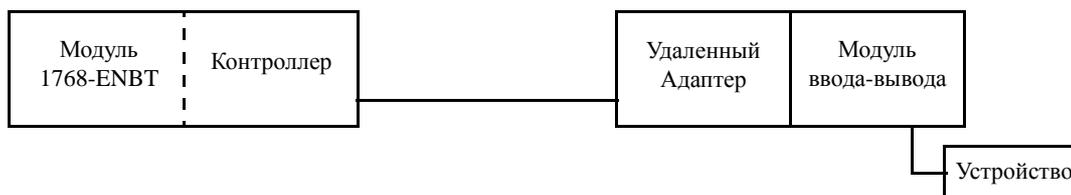
Настройка распределенного ввода-вывода в сети EtherNet/IP

Для того чтобы организовать обмен информацией с модулями распределенного ввода-вывода в сети EtherNet/IP, необходимо добавить в папку конфигурации ввода-вывода (I/O configuration) контроллера адаптер EtherNet/IP и модули ввода-вывода.

Внутри этой папки необходимо организовать древовидную (ствол/ветка или предок/потомок) иерархию модулей.

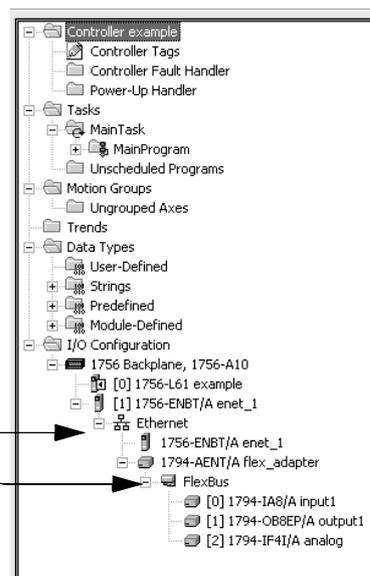
Настройка ввода-вывода в сети EtherNet/IP

Для типовой сети распределенного ввода-вывода...



...вы организуете в этой папке следующую конфигурацию ввода-вывода.

1. Добавьте удаленный адаптер для шасси удаленного ввода-вывода или DIN-рейки.
2. Добавьте модули распределенного ввода-вывода.



Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием ENET-UM001, Модули связи EtherNet/IP в системах управления Logix5000. Руководство пользователя.

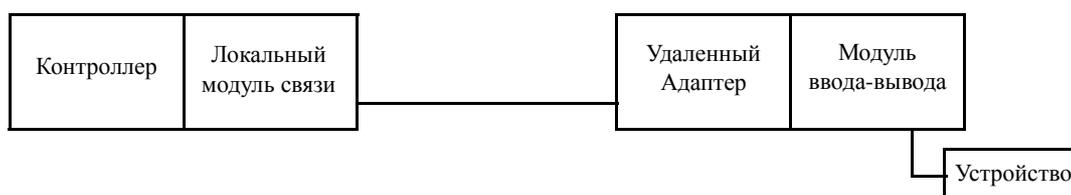
Настройка распределенного ввода-вывода в сети ControlNet

Для того чтобы организовать обмен информацией с модулями распределенного ввода-вывода в сети ControlNet, необходимо добавить в папку конфигурации ввода-вывода (I/O configuration) контроллера мост и адаптер ControlNet, а также модули ввода-вывода.

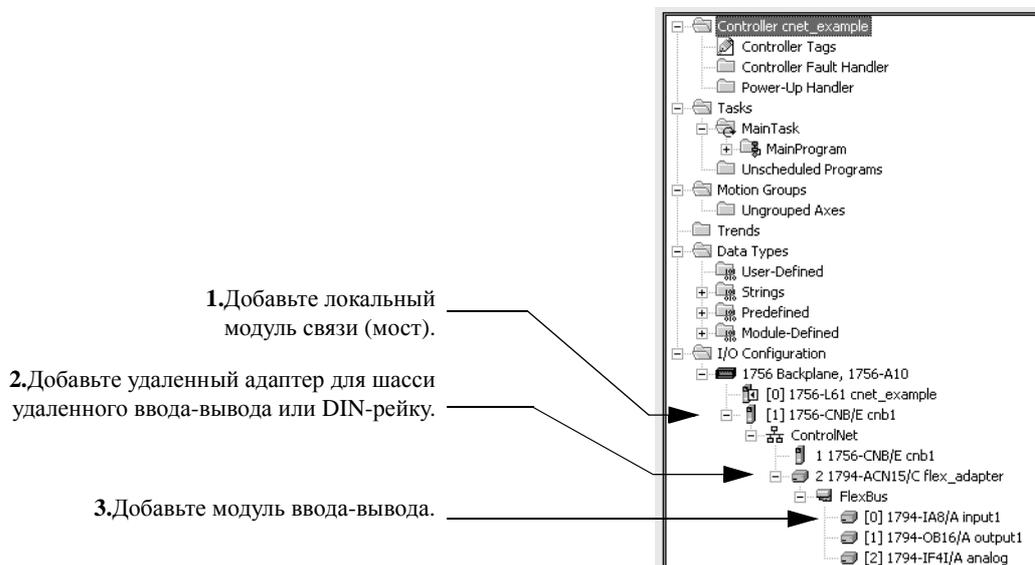
Внутри этой папки необходимо организовать древовидную (ствол/ветка или предок/потомок) иерархию модулей.

Настройка ввода-вывода в сети ControlNet

Для типовой сети распределенного ввода-вывода...



...вы организываете в этой папке следующую конфигурацию ввода-вывода



Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием CNET-UM001, Модули связи ControlNet в системах управления Logix5000. Руководство пользователя.

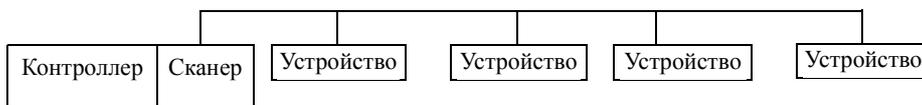
Настройка распределенного ввода-вывода в сети DeviceNet

Для того чтобы организовать обмен информацией с модулями ввода-вывода в сети DeviceNet, необходимо добавить в папку конфигурации ввода-вывода (I/O configuration) контроллера мост DeviceNet. Кроме того, необходимо определить сканлист для сканера DeviceNet, чтобы передавать данные между устройствами и контроллером.

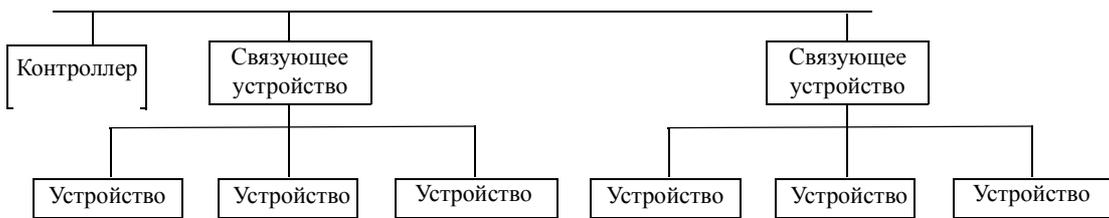
Настройка распределенного ввода-вывода в сети DeviceNet

Для типовой сети распределенного ввода-вывода...

Единая сеть

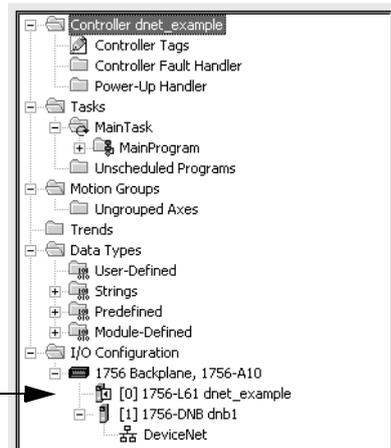


Несколько более мелких распределенных сетей (подсетей)



...вы организываете в этой папке следующую конфигурацию ввода-вывода

Добавьте локальный модуль связи (мост).



Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием DNET-UM004, Модули связи DeviceNet в системах управления Logix5000. Руководство пользователя.

Адресация данных ввода/вывода

Информация ввода-вывода представляет собой набор тэгов.

- Внутри каждого тэга данные организованы в виде определенной структуры. Эта структура определяется особыми свойствами модуля ввода-вывода.
- Имя тэга определяется нахождением модуля ввода-вывода в системе.

Адрес входных-выходных данных имеет формат:

<i>Местоположение</i>	<i>:Слот</i>	<i>:Тип</i>	<i>.Элемент</i>	<i>.Подэлемент</i>	<i>.Бит</i>
-----------------------	--------------	-------------	-----------------	--------------------	-------------

 = Необязательно

Где	Определение
<i>Местоположение</i>	Местоположение в сети LOCAL = то же шасси или DIN-рейка, что и контроллер <i>ИМЯ_АДАПТЕРА</i> = указывает на удаленный адаптер связи или мостовой модуль
<i>Слот</i>	Номер слота модуля ввода-вывода в шасси или на DIN-рейке
<i>Тип</i>	Тип данных I = ввод O = вывод C = настройка S = состояние
<i>Элемент</i>	Конкретные данные из модуля ввода-вывода. Зависит от того, данные какого типа могут храниться в модуле. <ul style="list-style-type: none"> • Для цифровых модулей в элементе данных обычно сохраняются битовые входные или выходные значения. • Для аналоговых модулей в элементе-канале (СН#) обычно сохраняются данные для канала.
<i>Подэлемент</i>	Конкретные данные, связанные с элементом.
<i>Бит</i>	Конкретный канал в цифровом модуле ввода-вывода. Зависит от размера модуля (0...31 для 32-канальных модулей).

Добавление модулей ввода-вывода 1756 в ходе работы

Программное обеспечение RSLogix 5000, версия 16, позволяет:

- Только добавлять модули ввода-вывода 1756 в Controller Organizer в ходе работы.
- Удаленно добавлять модули ввода-вывода 1756 в локальное шасси посредством незапланированной части сети ControlNet.
- Удаленно добавлять модули ввода-вывода 1756 в локальное шасси посредством незапланированной части сети EtherNet/IP.

Рекомендации по вводу-выводу в сети ControlNet

При добавлении модулей ввода-вывода в сети ControlNet в ходе работы:

- Необходимо помнить о том, что добавляемые модули ввода-вывода сети ControlNet могут быть добавлены к существующим соединениям типа оптимизированный рэк (rack optimized), либо как прямые соединения.

Новые соединения типа оптимизированный рэк (rack optimized) добавлены быть не могут.

- Необходимо запретить функцию изменения состояния (COS) цифровых модулей ввода, так как это приведет к тому, что входные данные будут передаваться быстрее, чем это задано посредством RPI.
- Необходимо выделить одну сеть ControlNet только для работы с вводом-выводом. В выделенной сети ввода-вывода не должно быть:
 - Трафика HMI.
 - Трафика MSG.
 - Программирующих рабочих станций.
- При настройке незапланированных модулей на RPI менее 25 мс возникнет перегрузка модулей связи 1756-CNB или 1756-CNBR, поэтому:
 - Следует использовать NUT=10 мс и более.
 - Значения SMAX и UMAX должны быть как можно меньше.
- Добавление модулей ввода-вывода возможно до тех пор, пока не будет достигнуто:
 - 75% загрузки модуля связи 1756-CNB или 1756-CNBR
 - Загрузка возрастает на 1...4% при добавлении каждого модуля ввода-вывода в зависимости от RPI.
 - 48 соединений на модуль связи 1756-CNB или 1756-CNBR.
 - < 350 000 байт - остаточная ширина канала для незапланированных сообщений в сети ControlNet.

Рекомендации по вводу-выводу в сети EtherNet/IP

При добавлении модулей ввода-вывода в сети EtherNet/IP в ходе работы:

- Модули ввода-вывода в сети EtherNet/IP могут быть:
 - Добавлены к существующим соединениям типа оптимизированный рэк (rack optimized).
 - Добавлены к новым соединениям типа оптимизированный рэк (rack optimized).
 - Добавлены как прямые соединения.

При добавлении модулей ввода-вывода в сети EtherNet/IP в ходе работы возможно создание новых соединений типа оптимизированный рэк (rack optimized).

- Добавление модулей ввода-вывода возможно до тех пор, пока не будут исчерпаны ресурсы модуля связи.

Тип модуля	Импульсы в секунду, не более	Соединения ТСП, не более	Соединенные сообщения СР, не более	Соединенные мостовые сообщения, не более	Соединенные сообщения конечных узлов, не более	Несоединенные сообщения, не более
1756-ENBT	4500	64	128	128	32	256
1756-ENET, Серия В	810		160			64

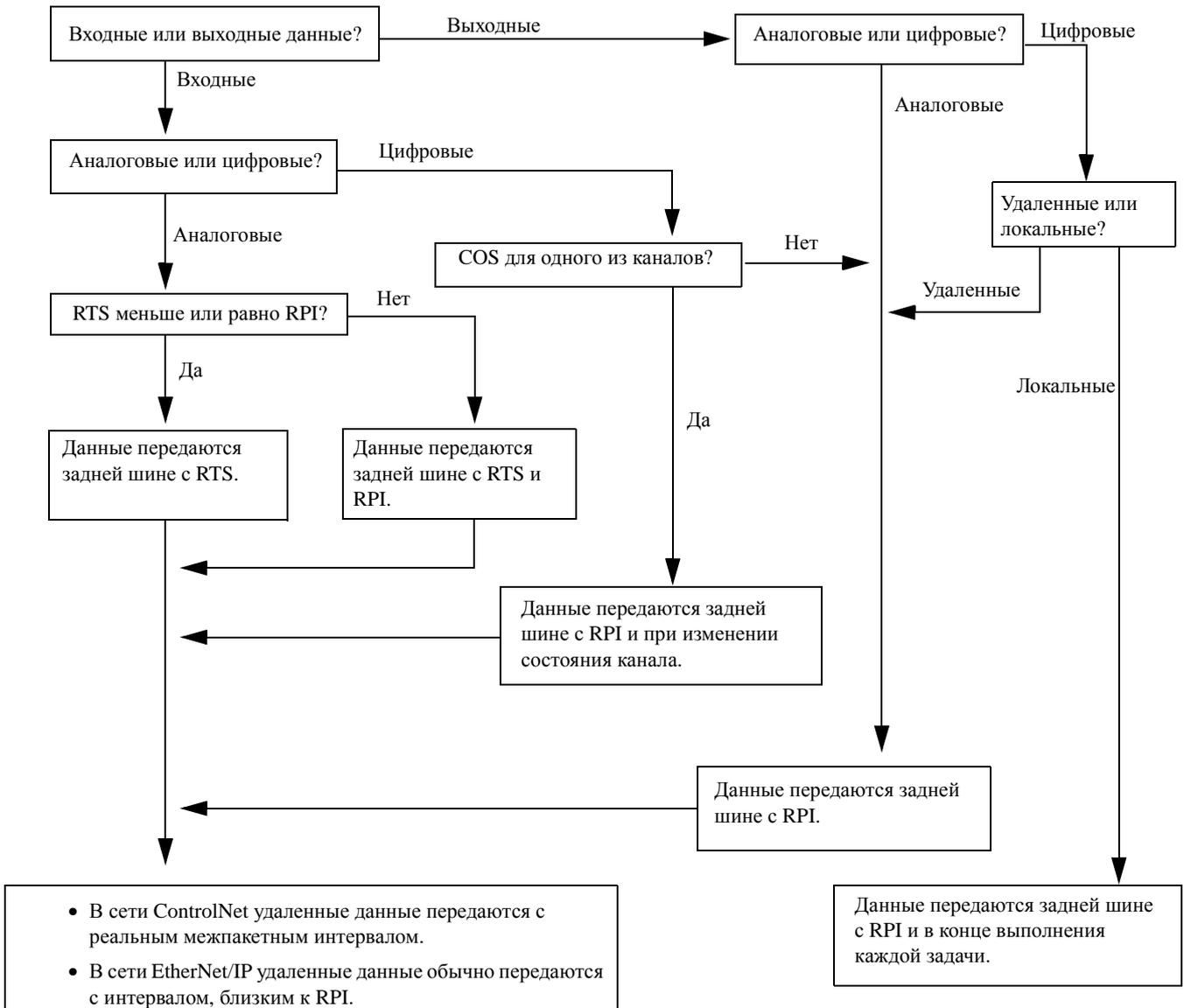
Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием ENET-AP001, Производительность сети EtherNet/IP, руководство по применению.

Определение момента обновления данных

Контроллеры ControlLogix обновляют данные асинхронно к работе программы. На следующей блок-схеме показано, когда производитель, например, контроллер, модуль ввода или мостовой модуль, передает данные.

Обзор - обновление данных



Перенастройка модуля ввода-вывода

Если модуль ввода-вывода поддерживает перенастройку, ее можно осуществить при помощи:

- Программного обеспечения для программирования RSLogix 5000.
- Команд MSG в программе.

ВНИМАНИЕ

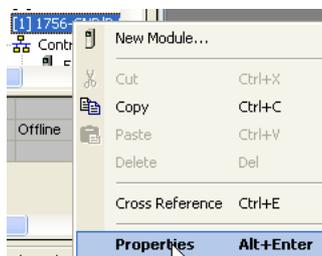


Перенастройку модуля ввода-вывода следует производить с осторожностью. Неправильная перенастройка может привести к неправильной работе модуля.

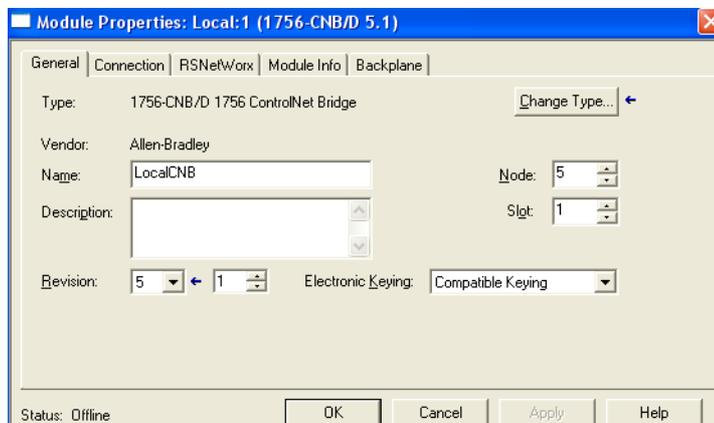
Перенастройка модуля посредством программного обеспечения RSLogix 5000

Для того чтобы перенастроить модуль, выполните следующие действия.

1. В программном обеспечении RSLogix 5000 щелкните правой кнопкой мыши по названию модуля в дереве I/O Configuration (Настройка ввода-вывода) и выберите пункт Properties (Свойства) контекстного меню.



Появляется диалоговое окно Module Properties (Свойства модуля).



2. Перенастройте модуль ввода-вывода.
3. Нажмите на кнопку ОК.

Перенастройка модуля ввода-вывода при помощи команды MSG

Используйте команду MSG типа "Module reconfigure" для отправки информации о новых настройках в модуль ввода-вывода. Во время перенастройки:

- Модули ввода продолжают передавать входные данные в контроллер.
- Модули вывода продолжают управлять соответствующими выходными устройствами.

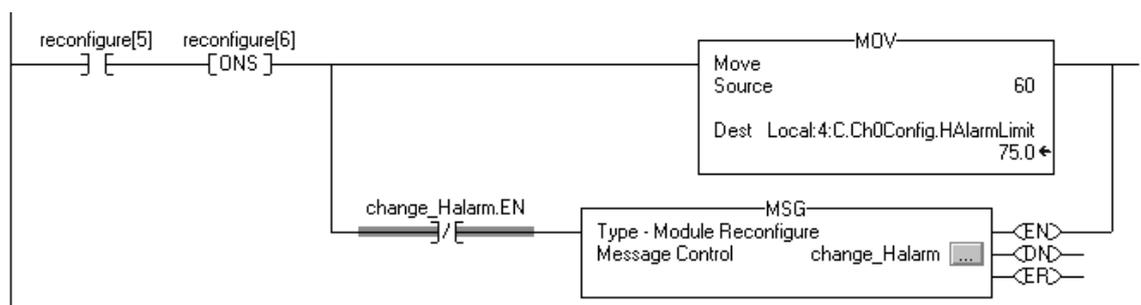
Для того чтобы перенастроить модуль ввода-вывода, выполните следующие действия.

1. Задайте новое значение нужному элементу тэга настройки модуля.
2. Передайте модулю сообщение "Настройка модуля".

ПРИМЕР

Перенастройка модуля ввода-вывода

В процессе перенастройки[5] команда MOV устанавливает в локальном модуле, расположенном в слоте 4, значение high alarm, равное 60. После этого новое значение передается модулю с сообщением "Module reconfigure". Команда ONS предотвращает отправку модулю нескольких сообщений в процессе перенастройки[5].



Разработка приложений

Введение

В данной главе рассматриваются вопросы разработки приложений.

Тема	Стр.
Управление задачами	80
Разработка программ	81
Организация тегов	85
Выбор языка программирования	86
Получение информации о статусе контроллера	89
Мониторинг соединений	90
Выбор процентного соотношения системных издержек	93

Дополнительные источники информации

Дополнительную общую информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

- Руководство по общим вопросам программирования контроллеров Logix5000. Издание 1756-PM001.
- Принципы проектирования систем на базе контроллеров Logix5000. Справочное руководство. Издание 1756-RM094

Управление задачами

Контроллер Logix5000 позволяет использовать несколько задач для составления графика и определения приоритетности выполнения программ на основе определенных критериев. Такая многозадачность позволяет распределить вычислительное время контроллера между различными операциями приложения.

- Контроллер одновременно выполняет только одну задачу.
- Одна задача может прерывать выполнение другой и получать управление.
- В пределах одной задачи одновременно выполняется только одна программа.

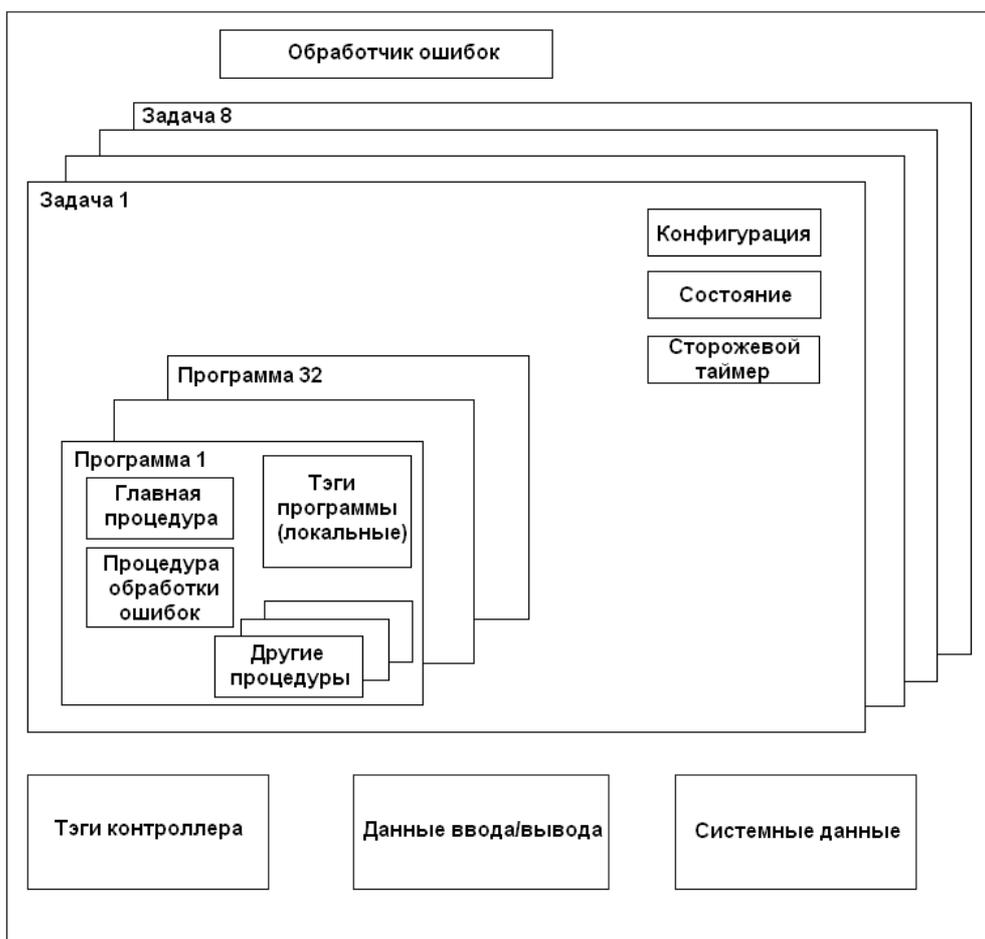
Разработка программ

Операционная система контроллера построена на принципе вытесняющей многозадачности и совместима со стандартом IEC 1131-3. Эта операционная система позволяет работать с:

- Задачами - для настройки порядка выполнения
- Программами - для группирования данных
- Процедурами - для инкапсуляции исполнимого кода, написанного на одном из языков программирования.

Обзор процесса разработки программ

Управляющее приложение



Определение задач

Задача позволяет установить информацию о графике и приоритете выполнения одной или нескольких программ. Задачи могут выполняться непрерывно, периодически или по событию.

Типы задач, выполняемых контроллером ControlLogix

Выполнение задачи	Тип задачи	Описание
Все время	Непрерывные	<p>Непрерывные задачи выполняются в фоновом режиме. Все процессорное время, не отведенное для выполнения других операций (например, перемещение, обмен информацией и так далее), используется для выполнения программ в непрерывной задаче.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Таким образом эти задачи выполняются постоянно. После того как непрерывная задача завершает сканирование, ее работа немедленно начинается вновь. • Наличие непрерывных задач в проекте не является обязательным. Но если они используются, в проекте может быть не более одной такой задачи.
<ul style="list-style-type: none"> • Через заданный интервал времени, например, каждые 100 мс • Несколько раз во время сканирования другой логики 	Периодические	<p>Периодические задачи служат для выполнения определенных функций с определенным интервалом.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Когда наступает время для выполнения периодической задачи, прерывается работа любой другой задачи, имеющей более низкий приоритет, однократно выполняется данная задача, после чего управление возвращается прерванной задаче. • Периодичность выполнения задачи может быть от 0,1 до 2000 мкс. По умолчанию принимается значение 10 мс. Кроме того, периодичность выполнения зависит от контроллера и конфигурации. • Производительность периодических задач зависит от типа контроллера Logix5000 и программы в задаче.
Немедленно по наступлению события	Выполняемые по событию	<p>Задачи, выполняемые по событию, позволяют выполнять определенные функции только при наступлении определенного события (триггера). Триггером для задачи, выполняемой по событию, может быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Триггер потребляемого тэга. • Команда EVENT. • Триггер оси. • Триггер события перемещения.

Контроллер ControlLogix поддерживает выполнение до 32 задач, только одна из которых может быть непрерывной.

В рамках одной задачи может выполняться до 100 отдельных программ, каждая из которых может иметь свои собственные функции и тэги. Сразу после запуска (активации) задачи все программы в ней начинают выполняться в сгруппированном порядке. Одна и та же программа может находиться в Controller Organizer только один раз и не может использоваться совместно несколькими задачами.

Определение приоритета задач

Каждая задача, выполняемая контроллером, имеет определенный уровень приоритета. Операционная система использует это значение, чтобы определить, какая задача должна выполняться, если одновременно запущено несколько триггеров. Приоритет задачи может быть установлен от 15 (наименьший приоритет) до 1 (наивысший приоритет). Для выполнения задач с более высоким приоритетом может прерываться выполнение задач с более низким приоритетом. Непрерывная задача имеет наиболее низкий приоритет, и их выполнение всегда прерывается периодическими или выполняемыми по событиям задачами.

Определение программ

Программа содержит программные тэги, главной исполняемой процедуры, других процедур, а также необязательной процедуры обработки ошибок. В каждой задаче может быть составлен график выполнения до 100 программ.

Программы в задаче последовательно выполняются от первой до последней. Программы, не связанные ни с одной из задач, отображаются как незапланированные программы. Для того чтобы контроллер мог выполнять программу, ее необходимо связать с одной из задач (запланировать).

Незапланированные программы в задаче загружаются в контроллер в составе проекта. Контроллер проверяет их, но не выполняет.

Определение процедур

Процедура представляет собой набор логических команд, написанных на одном из языков программирования, например, лестничных диаграмм (Ladder Diagram). Процедуры представляют собой исполнимый код проекта, загруженного в контроллер. Процедура аналогична программному файлу процессоров PLC или SLC.

Каждая программа имеет главную процедуру. Она выполняется первой, когда контроллер запускает соответствующую задачу и программу. Используя команды типа JSR (перейти к...), можно вызывать другие процедуры.

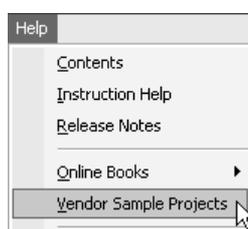
В программе может быть также определена необязательная процедура обработки ошибок. Контроллер выполняет эту процедуру, в случае возникновения ошибки выполнения команды в одной из процедур данной программы.

Пример проекта для контроллера

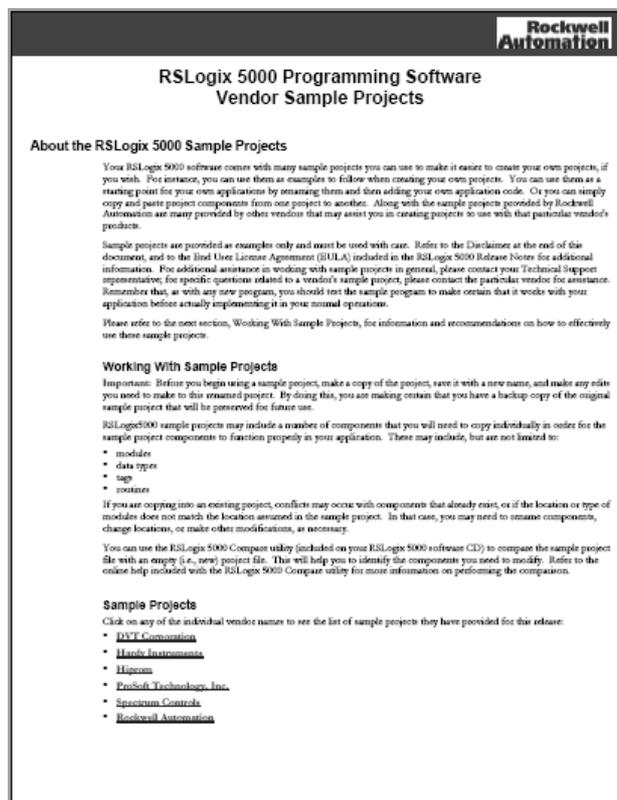
В состав программного обеспечения RSLogix 5000 Enterprise входит несколько примеров проектов, которые можно скопировать и изменить в соответствии с потребностями приложения.

Для того чтобы получить список примеров проектов, выполните следующие действия.

1. В меню Help (Помощь) программного обеспечения RSLogix 5000 выберите пункт Vendor Sample Projects (Примеры проектов от поставщика).



2. Пролистайте список, чтобы выбрать подходящий набор примеров.



Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием 1756-RM094, Принципы проектирования систем на базе контроллеров Logix5000. Справочное руководство.

Организация тэгов

Контроллер Logix5000 использует тэги (буквенно-цифровые имена) для адресации данных (переменных). Фиксированный, числовой формат не используется. Имя тэга само по себе позволяет идентифицировать данные. Это позволяет:

- Организовать данные в соответствии с аппаратной частью.
- Документировать приложения по мере разработки.

Обзор организации тэгов

Tag Name	Alias For	Base Tag	Type
north_tank_mix			BOOL
north_tank_pressure			REAL
north_tank_temp			REAL
+one_shots			DINT
+recipe			TANK[3]
+recipe_number			DINT
replace_bit			BOOL
+running_hours			COUNTER
+running_seconds			TIMER
start			BOOL
stop			BOOL

Annotations on the left side of the screenshot:

- Аналоговое устройство ввода-вывода → north_tank_pressure
- Целочисленное значение (integer) → +recipe_number
- Бит памяти → replace_bit
- Счетчик → +running_hours
- Таймер → +running_seconds
- Цифровое устройство → start

В процессе создания тэга ему присваиваются следующие свойства:

- Тип тэга
- Тип данных
- Область видимости

Выбор языка программирования

Контроллер ControlLogix поддерживает следующие языки программирования (в режимах online и offline).

Языки программирования Logix5000

Требуемый язык	Программы
Ladder diagram (LD, язык лестничных диаграмм)	Непрерывное или параллельное выполнение нескольких операций (не последовательное)
	Булевы или битовые операции
	Операции, связанные со сложной логикой
	Обработка сообщений и коммуникаций
	Взаимоблокировка
	Операции, которые должны легко пониматься обслуживающим персоналом при устранении неисправностей агрегатов или сбоев в ходе производственного процесса.
Function block diagram (FBD, язык функциональных блоков)	Управление непрерывными процессами и приводами
	Управление контурами регулирования
	Потоковые вычисления
Sequential function chart (SFC, язык диаграмм состояний)	Высокоуровневое управление несколькими операциями
	Повторяющаяся последовательность операций
	Batch процесс
	Управление движением посредством структурированного текста
	Операции, связанные с состоянием аппаратуры
Structured text (ST, структурированный текст)	Сложные математические операции
	Циклическая обработка специализированных массивов или таблиц
	Работа со строками ASCII-символов или протоколами

Инструкции, создаваемые пользователем (Add-on instructions)

Начиная с версии 16 программного обеспечения RSLogix 5000 возможен создание и конфигурация часто повторяющихся наборов команд, что позволяет сделать проект более логичным. По аналогии со встроенными командами контроллеров Logix5000, такие команды называются инструкциями, создаваемыми пользователями. Они позволяют повторно использовать часто используемые алгоритмы управления. Используя их, можно:

- Упростить обслуживание за счет визуального представления логики для отдельных элементов.
- Защитить интеллектуальную собственность путем отключения возможности просмотра инструкций.
- Сократить время разработки документации.

Инструкции, создаваемые пользователями, можно использовать в нескольких проектах. Вы можете создать их самостоятельно, получить от третьих лиц или скопировать из другого проекта.

После определения в проекте инструкции, создаваемые пользователями, работают так же, как и встроенные команды контроллера Logix5000. Для облегчения доступа они отображаются на панели команд, как и внутренние команды программного обеспечения RSLogix 5000.

Экономия времени

Использование инструкций, создаваемых пользователями, позволяет объединить наиболее часто используемые рабочие алгоритмы в набор инструкций, которые могут использоваться повторно. Создание таких инструкций и использование их в нескольких проектах позволяет сэкономить время. Инструкции, создаваемые пользователем, делают проекты более единообразными, так как использованные в них общие алгоритмы работают одинаково, независимо от того, кто занимается реализацией проекта.

Использование стандартных редакторов

Для создания инструкций, создаваемых пользователем, может использоваться любой из трех редакторов, входящих в состав программного обеспечения RSLogix 5000.

- Standard Ladder (Язык лестничных диаграмм)
- Function Block Diagram (Язык функциональных блоков)
- Structured Text (Структурированный текст)

После создания команды можно использовать в любом редакторе RSLogix 5000.

Экспорт инструкций, создаваемых пользователем

Инструкции, создаваемые пользователем, могут быть экспортированы в другие проекты, а также скопированы из одного проекта и вставлены в другой. Каждая команда должна иметь уникальное имя, что исключает возможность случайного затирания другой команды с таким же именем.

Использование контекстных представлений

Контекстные представления позволяют визуализировать логику инструкций для конкретного элемента, благодаря чему упрощается их отладка в режиме online. Для каждой команды сохраняется номер версии и история изменений, а также автоматически генерируется страница помощи.

Создание пользовательской справочной системы

В процессе создания команд осуществляется ввод информации в описательные поля диалоговых окон. При этом эта информация становится частью того, что называется справочной системой. Справочная система облегчает пользователям процесс получения информации, необходимой им при использовании команд.

Защита исходного кода

Создатель инструкций, создаваемых пользователем, может ограничить доступ пользователей к ее исходному коду. Возможно предоставление доступа только на чтение, либо полный запрет доступа к внутренней логике или локальным параметрам команды. Такая защита исходного кода позволяет предотвратить нежелательные изменения инструкции, создаваемой пользователем, а также защитить интеллектуальную собственность.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием 1756-RM087, Использование контроллерами Logix5000 оперативного времени и памяти. Справочное руководство.

Получение информации о статусе контроллера

GSV	
Get System Value	
Class name	?
Instance name	?
Attribute Name	?
Dest	?
	??

SSV	
Set System Value	
Class name	?
Instance name	?
Attribute Name	?
Source	?
	??

Для получения и установки (изменения) данных контроллера ControlLogix используются команды GSV (Получить системное значение) и SSV (Установить системное значение). Контроллер хранит системные данные в объектах. Файлы состояния, как в процессоре PLC-5 не используются.

Команда GSV позволяет получить информацию и поместить ее по месту назначения. Команда SSV позволяет присвоить указанному атрибуту значение, взятое из указанного источника.

При вводе команд GSV/SSV программное обеспечение отображает для каждой из команд допустимые имена классов, объектов и атрибутов. Посредством команды GSV можно получить значения всех имеющихся атрибутов. При использовании команды SSV программное обеспечение отображает только те атрибуты, значения которых можно менять.

Объекты некоторых типов используются несколько раз, поэтому может потребоваться указать имя объекта. Например, в приложении может быть несколько задач. Каждая задача имеет свой объект TASK (Задача), доступ к которому может осуществляться по имени задачи.

Возможен доступ к следующим классам объектов:

- AXIS
- CONTROLLER
- CONTROLLERDEVICE
- CST
- DF1
- FAULTLOG
- MESSAGE
- MODULE
- MOTIONGROUP
- PROGRAM
- ROUTINE
- SERIALPORT
- TASK
- WALLCLOCKTIME

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием 1756-RM003, Общая система команд контроллеров Logix5000. Справочное руководство.

Мониторинг соединений

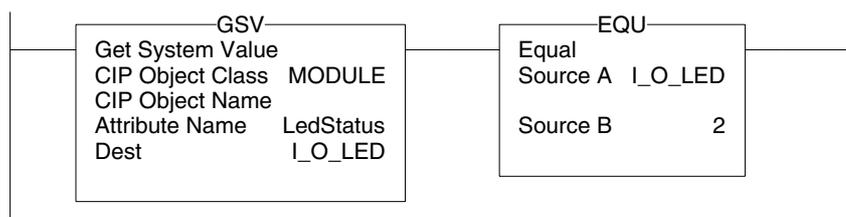
Если обмен информацией с устройством в системе ввода-вывода контроллера не осуществляется в течение 100 мс или четырех RPI, в зависимости от того, что меньше, связь прерывается по причине превышения времени ожидания, а контроллер сигнализирует об этом посредством следующих предупреждений.

- Светодиод ввода-вывода на передней панели контроллера мигает зеленым светом.
- Знак  отображается над папкой конфигурации ввода-вывода и устройств, превысившее время ожидания.
- Записывается код неисправности модуля, доступ к которому можно получить посредством:
 - Диалогового окна Module Properties (Свойства модуля).
 - Команды GSV.

Обнаружение потери связи с одним из устройств из-за превышения времени ожидания

Если по причине превышения времени ожидания связь прекращается как минимум с одним устройством (модулем) в системе ввода-вывода контроллера, на передней панели контроллера начинает мигать зеленый светодиод ввода-вывода.

- Команда GSV позволяет определить состояние светодиода и хранит его значение в тэге I_O_LED.
- Если I_O_LED равно 2, контроллер потерял связь как минимум с одним устройством.



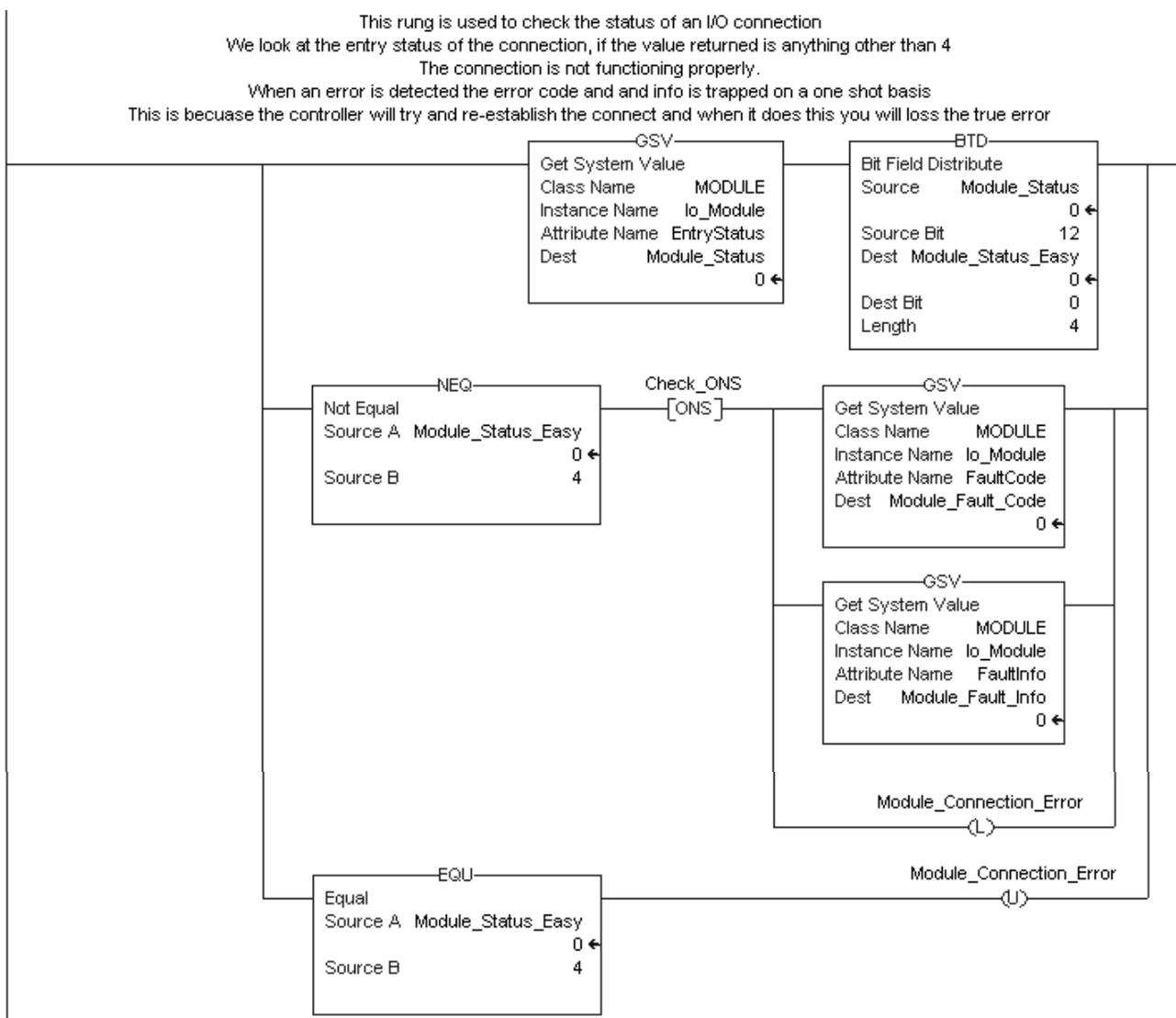
где:

I_O_LED представляет собой тэг типа DINT, в котором сохраняется информация о состоянии светодиода ввода-вывода, расположенного на передней панели контроллера.

Обнаружение потери связи с определенным модулем ввода-вывода из-за превышения времени ожидания

Если по причине превышения времени ожидания связь прекращается с устройством (модулем) в системе ввода-вывода контроллера, контроллер устанавливает для данного модуля код неисправности.

- Команда GSV получает код неисправности для объекта Io_Module и сохранить его в тэге Module_Status.
- Если значение тэга Module_Status отлично от 4, контроллер не обменивается информацией с модулем.



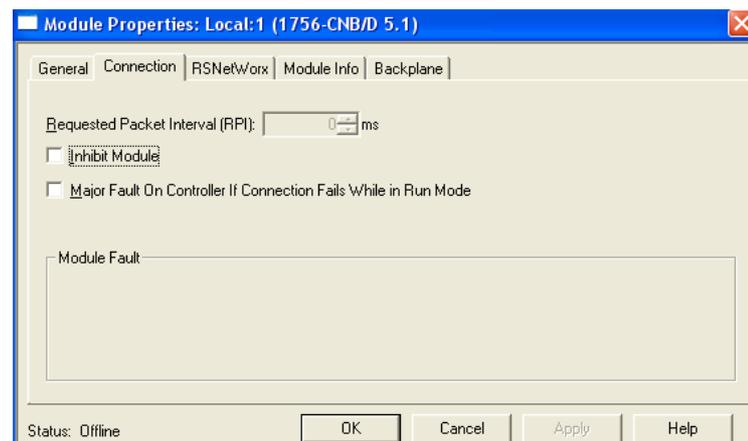
Приостановка выполнения логики и выполнение обработчика ошибок

Для того чтобы приостановить выполнение программы и запустить обработчик ошибок, необходимо выполнить следующие действия.

1. В Controller Organizer программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните правой кнопкой мыши по соответствующему модулю и выберите пункт Properties (Свойства) контекстного меню.



Появляется диалоговое окно Module Properties (Свойства модуля).



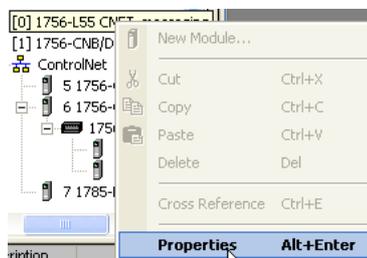
2. Перейдите на закладку Connection (Соединение).
3. Установите флажок Major Fault If Connection Fails While in Run Mode (Считать потерю связи во время работы мажорной ошибкой).
4. Разработайте процедуру для обработчика ошибок.

Выбор процентного соотношения системных издержек

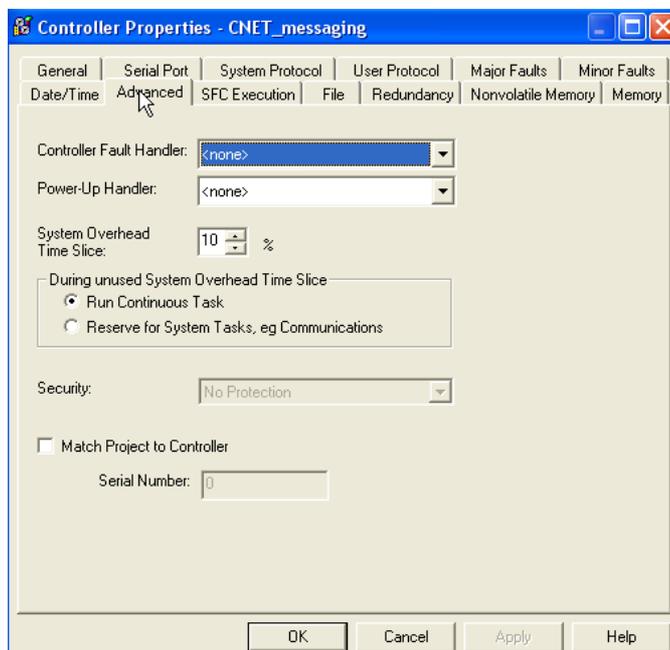
В диалоговом окне Controller Properties (Свойства контроллера) можно указать процентное соотношение, или квант времени, выделенный для системных издержек. Квант времени, выделенный для системных издержек, представляет собой часть времени контроллера (в процентах), исключая время выполнения периодических задач и событий, отводится на обмен информацией и выполнение фоновых функций.

Для установки значения кванта времени, выделенного для системных издержек, выполните следующие действия.

1. В приложении Controller Organizer программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните правой кнопкой мыши по соответствующему контроллеру и выберите пункт Properties (Свойства) контекстного меню.



Появляется диалоговое окно Controller Properties (Свойства контроллера).



2. Перейдите на закладку Advanced (Расширенная).

3. Задайте настройки времени системных издержек.

К числу функций, выполнение которых считается системными издержками, относятся:

- Обмен информацией между программирующим устройством и HMI (например, с программным обеспечением RSLogix 5000).
- Передача ответов на сообщения.
- Передача сообщений.

4. Нажмите на кнопку ОК.

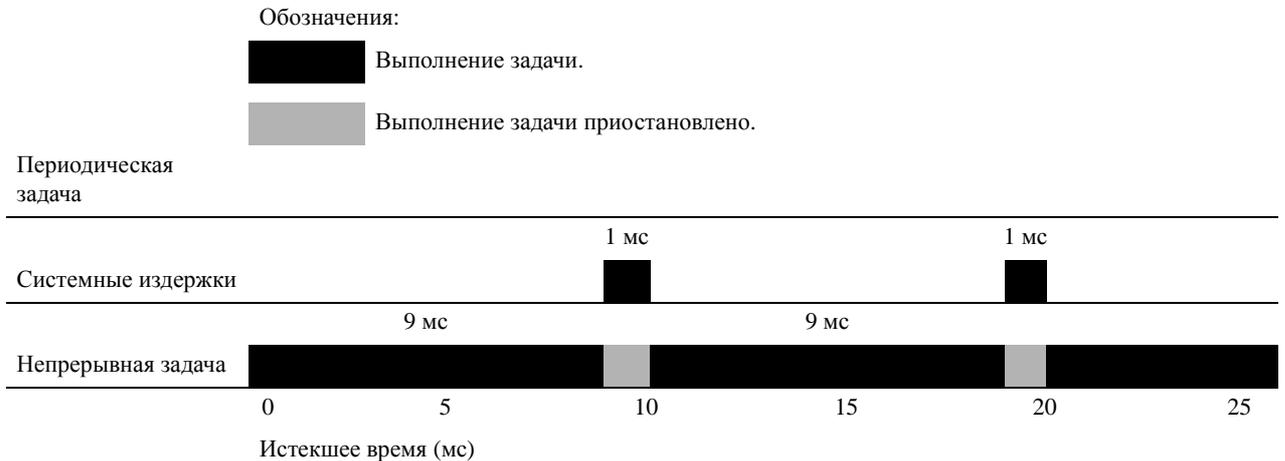
Для выполнения функций, относящихся к системным издержкам, контроллеру отводится не менее 1 мс. Если контроллер завершает выполнение функций, относящихся к системным издержкам, менее, чем за 1 мс, он возобновляет выполнение непрерывной задачи.

При увеличении времени, отведенного для системных издержек, время, отведенное для выполнения непрерывной задачи, сокращается. В случае отсутствия коммуникаций контроллер использует отведенное для них время для выполнения непрерывной задачи. Хотя увеличение времени, выделенного для системных издержек, повышает производительность коммуникаций, при этом увеличивается продолжительность выполнения непрерывной задачи и, следовательно, общее время сканирования.

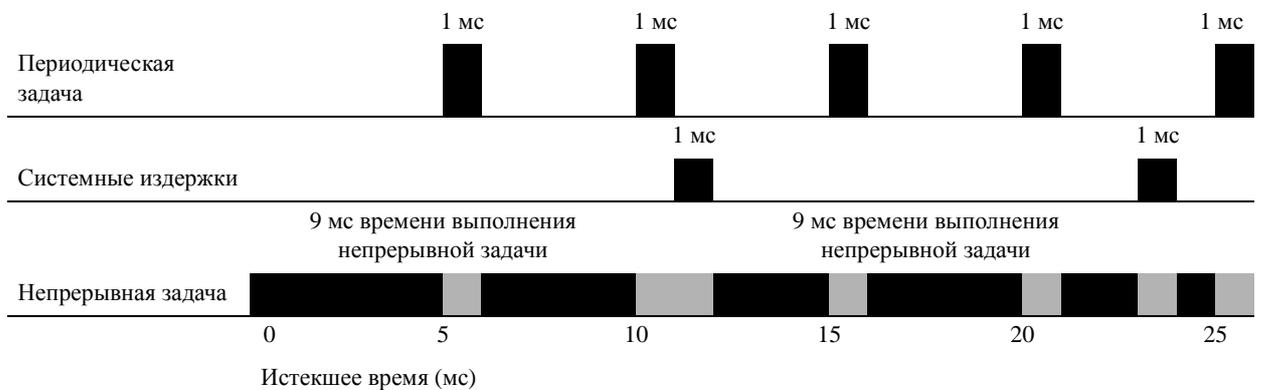
Соотношение между временем выполнения функций непрерывной задачи и системных издержек

Квант времени	Продолжительность непрерывной задачи	Максимальное время выполнения функций системных издержек
10%	9 мс	1 мс
20%	4 мс	1 мс
33%	2 мс	1 мс
50%	1 мс	1 мс

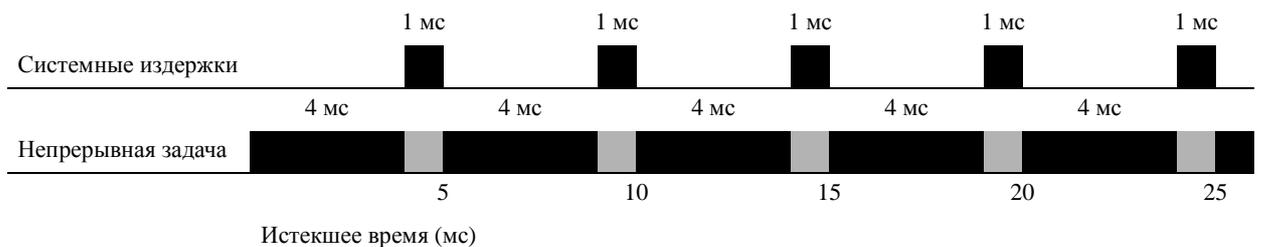
Если продолжительность кванта времени составляет 10% система прерывает выполнение непрерывной задачи для выполнения функций, относящихся к системным издержкам, через каждые 9 мс (времени выполнения непрерывной задачи).



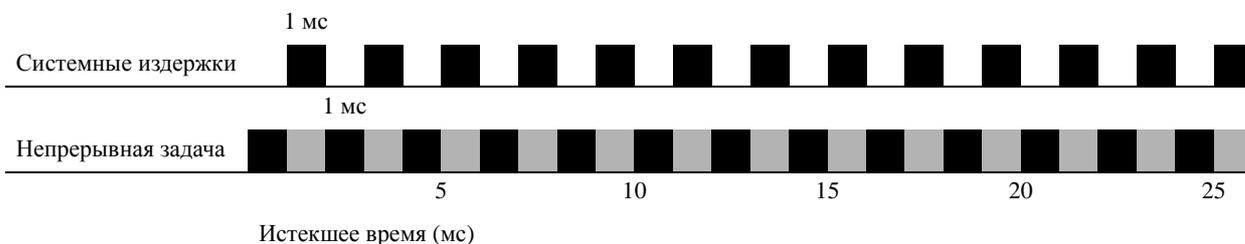
Приостановка выполнения периодической задачи приводит к увеличению времени между выполнением функций, относящихся к системным издержкам.



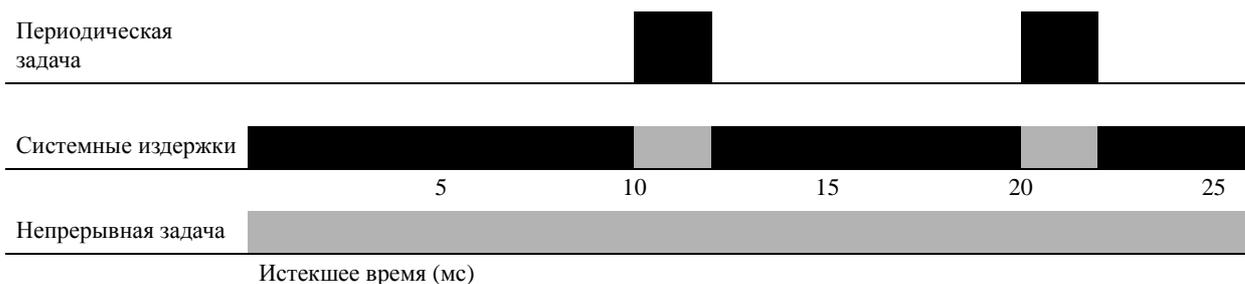
При использовании принятого по умолчанию отношения 20%, система прерывает выполнение непрерывной задачи для выполнения функций, относящихся к системным издержкам, через каждые 4 мс.



Если вы увеличиваете 50%, система прерывает выполнение непрерывной задачи для выполнения функций, относящихся к системным издержкам, через каждую миллисекунду.



Если контроллер выполняет только периодические задачи, величина кванта времени, отведенного на системные издержки, значения не имеет. Работа с функциями, относящимися к системным издержкам, осуществляется каждый раз, когда не выполняется ни одна из периодических задач.



Примечания:

Настройка PhaseManager

Введение

В данной главе рассматриваются вопросы настройки PhaseManager.

Входящее в состав программного обеспечения RSLogix 5000 PhaseManager позволяет построить модель состояний используемого оборудования.

Тема	Стр.
Обзор приложения PhaseManager	99
Обзор модели состояний	101
Сравнение PhaseManager с другими моделями состояний	104
Минимальные системные требования	105
Команды для работы с фазами оборудования	105

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию по PhaseManager можно получить, ознакомившись с Руководством пользователя, издание LOGIX-UM001.

Обзор приложения PhaseManager

Приложение PhaseManager позволяет настроить контроллер на работу с фазами, характерными для работы данного оборудования. Выделение в процессе работы оборудования отдельных фаз позволяет организовать код приложения по секциям, что облегчает процессы его написания, поиска, изменения и контроля.

Термины, относящиеся к приложению PhaseManager

Термин	Описание
Фаза оборудования	<ul style="list-style-type: none"> Работа оборудования на определенной фазе, как и работа программы, осуществляется в рамках определенной задачи и связаны с определенным набором функций и тэгов. В отличие от программы, фаза оборудования определяется моделью состояний и позволяет осуществлять только один вид деятельности.
Модель состояний	<ul style="list-style-type: none"> Модель состояний разделяет рабочий цикл оборудования на последовательность состояний. Каждое состояние описывает определенный момент в работе оборудования: действия или условия, имеющие место в этот момент. Модель состояний оборудования похожа на модель состояний S88 и PackML.
Механизм состояний	<p>Фаза оборудования имеет встроенный механизм состояний, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> Осуществляет вызов главной инструкции (функции состояния) для активного состояния. Управляет переходами от одного состояния к другому, используя для этого минимальный объем кода. Обеспечивает правильность изменения состояния (соответствие допустимому маршруту).
Тэг PHASE	При добавлении фазы оборудования программное обеспечение RSLogix 5000 формирует для нее тэг, который использует данные типа PHASE.

Обзор приложения PhaseManager

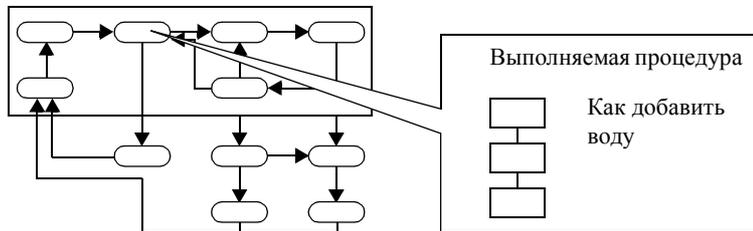
Контроллер

- Тэги контроллера
- Задачи
 - ГлавнаяЗадача
 - Фаза добавления
 - Фаза перемешивания
 - Фаза слива
 - Фаза разведения деталей
 - ГлавнаяПрограмма
 - Моя программа для оборудования

В тэге PHASE содержится информация о состоянии фазы оборудования.

Name	Data Type
- Add_Water	PHASE
+ Add_Water.State	DINT
Add_Water.Running	BOOL
Add_Water.Holding	BOOL
Add_Water.Restarting	BOOL

Фаза оборудования обеспечивает выполнение оборудованием работы одного типа.



Инструкции фаз оборудования управляют переходами между состояниями и осуществляют обработку ошибок.

PSC POVR PCLF PRNP PATT
PCMD PFL PXRQ PPD PDET

Остальной код управляет специфичными функциями оборудования.



Модели состояний PhaseManager

Состояние	Вопросы, которые должны быть заданы
Остановлено	Что произойдет при включении питания?
Сброс	Каким образом оборудование будет подготовлено к работе?
Холостой ход	Как можно понять, что оборудование готово к работе?
Работа	Что оборудование делает для изготовления продукции?
Приостановка	Как временно приостановить работу оборудования без производства брака?
Приостановлено	Как можно понять, что оборудование безопасно приостановлено?
Перезапуск	Каким образом оборудование возобновляет работу после приостановки?
Завершено	Как можно понять, что оборудование завершило выполнение заданной работы?
Останов	Что происходит в процессе нормального останова?
Отмена	Каким образом осуществляется останов оборудования в случае сбоя или поломки?
Отменено	Как можно понять, что оборудование безопасно остановлено?

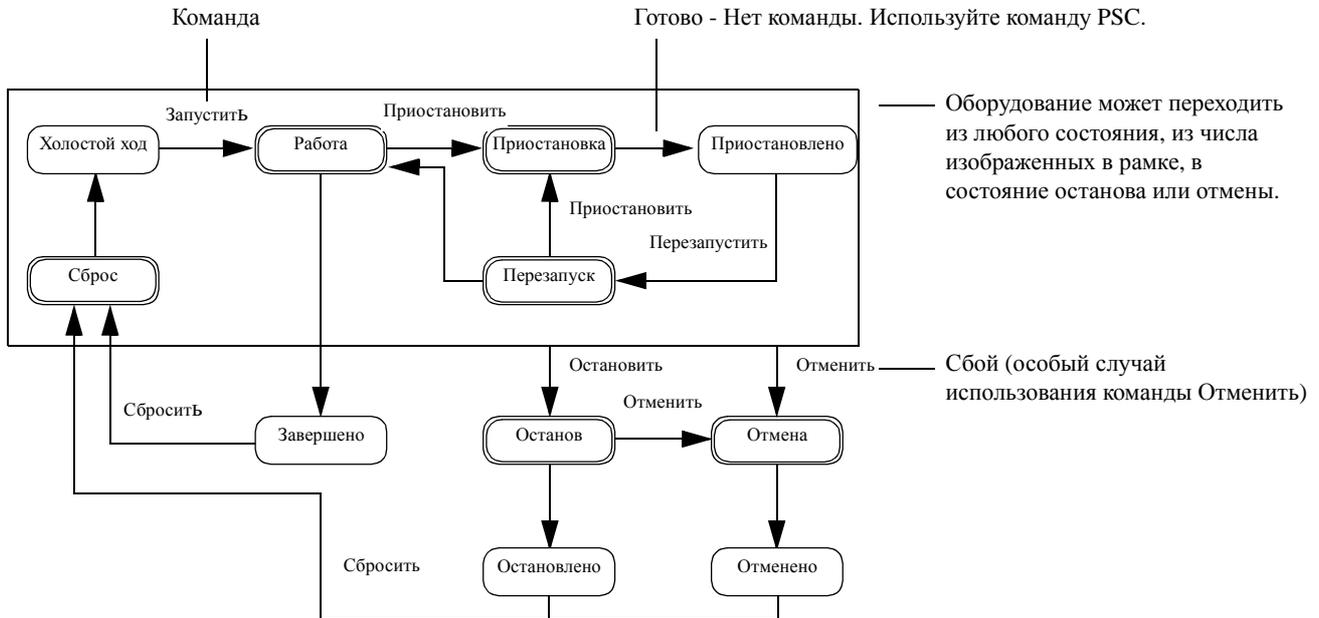
Смена состояния оборудования

Стрелки в модели состояний показывают, как меняется состояние оборудования.

- Каждая стрелка называется переходом.
- Модель состояний определяет, что оборудование будет делать только определенные переходы. Это ограничение позволяет установить определенный стандарт поведения оборудования, так что другое оборудование, работающее по той же модели состояний, будет вести себя аналогичным образом.

Команды перехода в приложении PhaseManager

→ = Переход



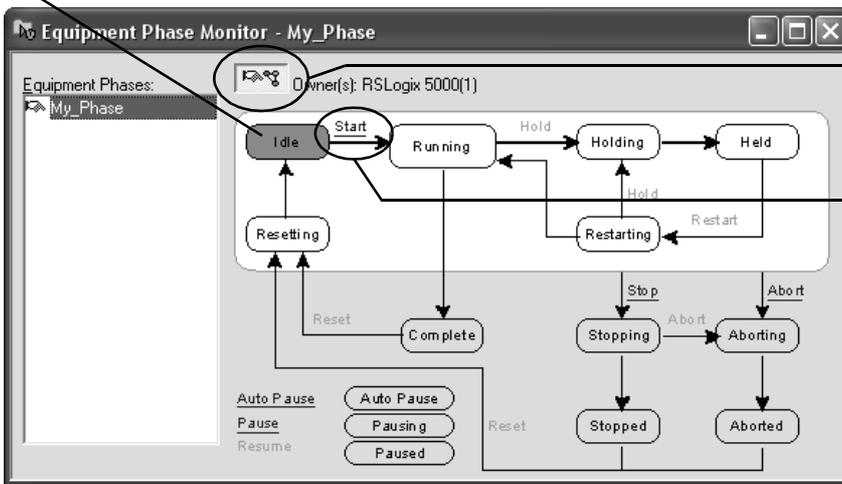
Тип перехода	Описание						
Команда	<p>Команда к началу выполнения каких-либо действий. Например, оператор нажимает на кнопку Пуск, чтобы начать изготовление продукции, и на кнопку Останов, чтобы выключить оборудование.</p> <p>В приложении PhaseManager используются следующие команды:</p> <table border="1"> <tr> <td>Сбросить</td> <td>Остановить</td> <td>Перезапустить</td> </tr> <tr> <td>Запустить</td> <td>Приостановить</td> <td>Отменить</td> </tr> </table>	Сбросить	Остановить	Перезапустить	Запустить	Приостановить	Отменить
Сбросить	Остановить	Перезапустить					
Запустить	Приостановить	Отменить					
Готово	<p>Оборудование переходит в состояние ожидания после окончания выполнения работы. Для такого перехода команды не требуются. Вместо этого следует настроить код приложения таким образом, чтобы по окончании работы оборудования об это подавался соответствующий сигнал.</p>						
Сбой	<p>Сбой говорит о том, что в системе произошло какое-то отклонение от нормального порядка работы. Необходимо настроить код приложения таким образом, чтобы автоматически осуществлялся поиск сбоев, а при обнаружении таковых принимались определенные меры. При необходимости возможно более быстрого выключения системы после сбоя, необходимо настроить код приложения таким образом, чтобы при обнаружении сбоя подавалась команда Отменить.</p>						

Изменение состояний вручную

Программное обеспечение RSLogix 5000 позволяет вручную изменять фазу оборудования.

Для того чтобы вручную изменить состояние приложения PhaseManager, выполните следующие действия.

Текущая фаза оборудования



1. Получить права владения фазой оборудования.
2. Отдать команду.

Сравнение PhaseManager с другими моделями состояний

Можно сравнить модель состояний PhaseManager с другими моделями.

S88	PackML	PhaseManager
Холостой ход	Запуск ? Готовность	Сброс ? Холостой ход
Работа ? Завершено	Производство	Работа ? Завершено
Постановка на паузу ? Пауза	Ожидание	Подпрограммы или контрольные точки
Приостановка ? Приостановлено	Приостановка ? Приостановлено	Приостановка ? Приостановлено
Перезапуск	Нет	Перезапуск
Останов ? Остановлено	Останов ? Остановлено	Останов ? Остановлено
Отмена ? Отменено	Отмена ? Отменено	Отмена ? Отменено

Минимальные системные требования

Для разработки программ PhaseManager необходимо:

- Контроллер ControlLogix с микропрограммным обеспечением версии 16.0 или выше.
- Линия связи с контроллером.
- Программное обеспечение RSLogix 5000 версии 16.0 или выше.

Для того чтобы иметь возможность работы с PhaseManager, необходимо иметь верию программного обеспечения RSLogix 5000 professional или full, либо программное обеспечение RSLogix 5000 с поддержкой PhaseManager (9324-RLDPMENE).

Команды для работы с фазами оборудования

Контроллер поддерживает несколько команд управления фазами оборудования языков Ladder Diagram (LD, язык релейных схем) и Structured Text (ST, структурированный текст).

Команды PhaseManager

Команда	Выполняемая функция
PSC	Подать сигнал о фазе, достигнутой функцией состояния, и перейти к следующему состоянию.
PCMD	Изменить состояние или подсостояние фазы.
PFL	Подать сигнал о сбое.
PCLF	Удалить код сбоя.
PXRQ	Начать обмен информацией с программным обеспечением RSBizWare Batch.
PRNP	Очистить бит NewInputParameters.
PPD	Установить контрольные точки в программе фазы.
PATT	Получить права владения фазой оборудования, для того чтобы : <ul style="list-style-type: none"> • Предотвратить подачу команд из другой программы или программного обеспечения RSBizWare Batch. • Убедиться в том, что программное обеспечение RSBizWare Batch или другая программа не имеют прав владения фазой.
PDET	Отказаться от владения фазой.
POVR	подавить выполнение команды.

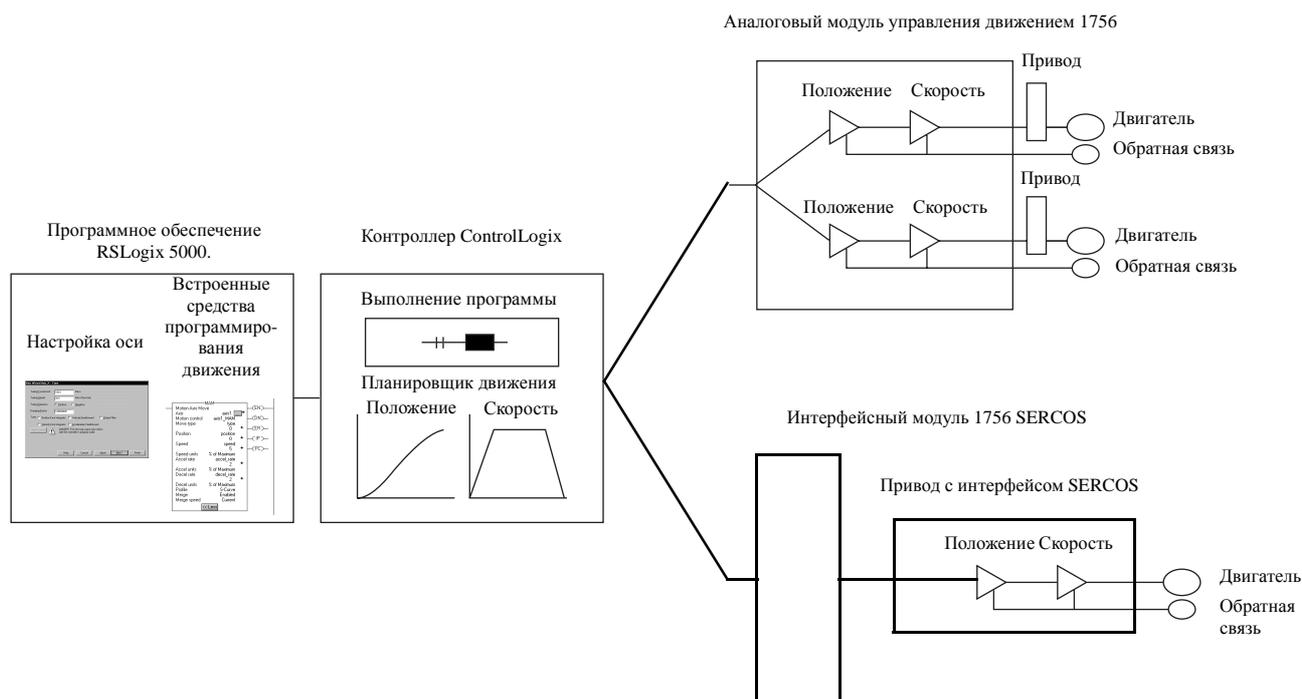
Разработка приложений управления движением

Введение

В данной главе рассматриваются вопросы настройки программ управления движением.

Тема	Стр.
Назначение контроллера координатором системного времени	107
Добавление модулей управления движением	108
Добавление приводов с интерфейсом SERCOS	110
Настройка интерфейсных модулей SERCOS	112
Добавление группы управления движением	114
Добавление осей	117
Настройка осей	118
Проверка проводки привода	121
Калибровка осей	124
Получение информации об оси	126
Программирование управления движением	127

Обзор конфигурации системы управления движением



Назначение контроллера координатором системного времени

Один из модулей, установленных в шасси, должен быть назначен координатором времени. Этот модуль называется координатором системного времени. Модули, управляющие движением, синхронизируют с ним свои часы.

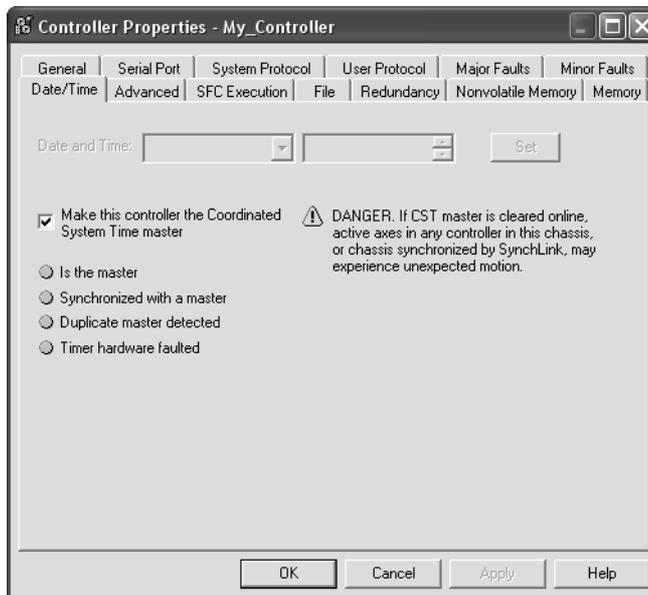
В большинстве случаев в качестве координатора системного времени следует выбрать контроллер.

Для того чтобы настроить контроллер на работу в координатора системного времени, выполните следующие действия.

1. В окне программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните правой кнопкой мыши по соответствующему контроллеру и выберите пункт Properties (Свойства) контекстного меню.



Появляется диалоговое окно Controller Properties (Свойства контроллера).



2. Перейдите на закладку Date/Time (Дата/Время).
3. Установите флажок Make this controller the Coordinated System Time master (Назначить этот контроллер координатором системного времени).
4. Нажмите на кнопку ОК.

Несколько контроллеров в шасси

Если в шасси установлено более одного контроллера, один из них необходимо назначить координатором системного времени. В одном шасси может быть только один координатор системного времени.

Добавление модулей управления движением

Каждый контроллер ControlLogix может управлять до 16 модулями управления движением.

ВАЖНО

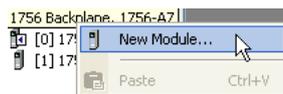
Версии программного обеспечения модуля управления движением и контроллера должны подходить друг к другу. Информация содержится в документе типа Release Notes для ПО.

Необходимые модули управления движением

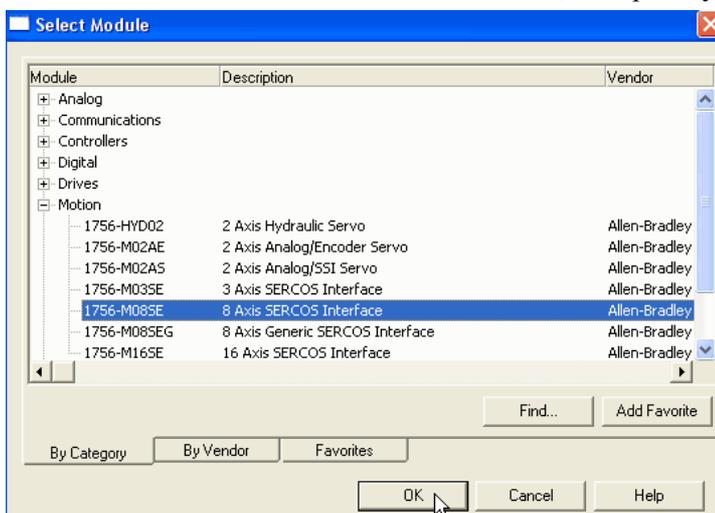
Используется с оборудованием	Тип обратной связи	Необходимый модуль управления движением
Приводы RA с интерфейсом SERCOS	? ? ? ?	1756-M03SE (3 оси)
		1756-M03SE (8 осей)
		1756-M03SE (16 осей)
		1756-L60M03SE (3 оси)
Устройства с аналоговым сигналом управления	Квадратурная обратная связь	1756-M02AE
	Обратная связь LDT	1756-HYD02
	Обратная связь SSI	1756-M02AS

Для добавления модуля управления движением, выполните следующие действия.

1. В приложении Controller Organizer программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните правой кнопкой мыши по соответствующему модулю и выберите пункт New Module (Новый модуль) контекстного меню.



Появляется диалоговое окно Select Module (Выбор модуля).



2. Дважды щелкните по ветке Motion (Движение).
3. Выберите модуль управления движением, который необходимо добавить.
4. Нажмите на кнопку ОК.

Появляется диалоговое окно New Module (Новый модуль).

5. В поле Name (Имя) введите имя нового модуля.
6. В поле Slot (Слот) введите номер слота, в котором будет расположен новый модуль.
7. Не устанавливайте флажок Open Module Properties (Открыть диалоговое окно Properties (Свойства модуля)).
8. Нажмите на кнопку ОК.

Дополнительная информация

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

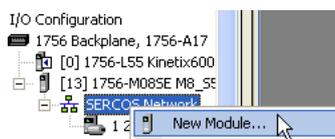
- Руководство по выбору анализатора движения, издание PST-SG003
- Руководство по выбору ControlLogix, издание 1756-SG001

Добавление приводов с интерфейсом SERCOS

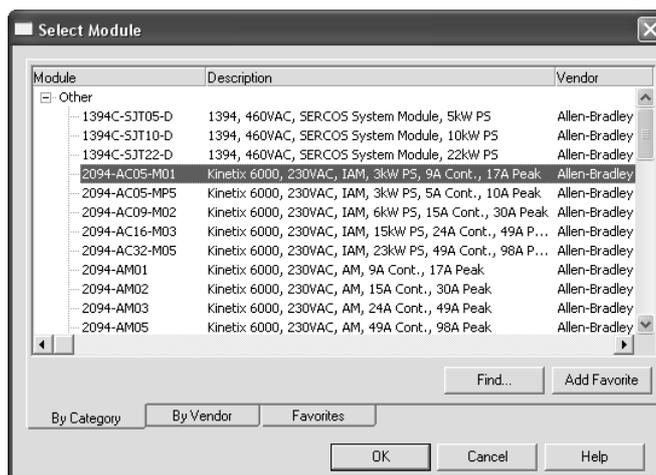
После добавления интерфейсных модулей SERCOS в конфигурацию ввода-вывода контроллера, возможно использование для настройки этих модулей программного обеспечения RSLogix 5000.

Для добавления интерфейсного модуля SERCOS, выполните следующие действия.

1. В конфигурации ввода-вывода программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните правой кнопкой мыши по сети SERCOS и выберите пункт New Module (Новый модуль) контекстного меню.



Появляется диалоговое окно Select Module (Выбор модуля).



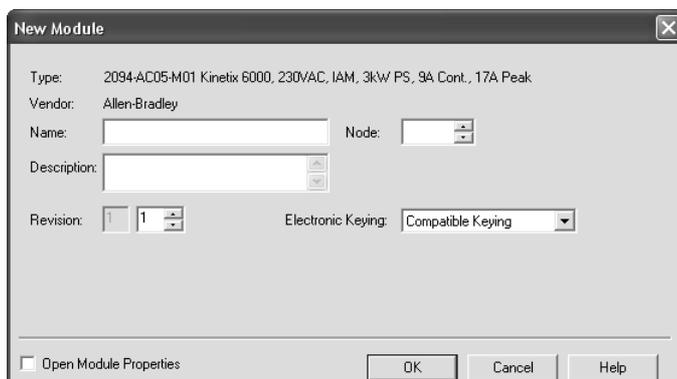
2. Дважды щелкните по ветке Other (Прочее).
3. Выберите соответствующий привод.

Возможен выбор одного из следующих приводов с интерфейсом SERCOS.

- 1394
- Kinetix 6000
- Ultra3000
- 8720MC

4. Нажмите на кнопку ОК.

Появляется диалоговое окно New Module (Новый модуль).



5. В поле Name (Имя) введите имя нового привода.
6. В поле Node (Узел) выберите номер узла, который будет иметь привод в кольце SERCOS.
7. Нажмите на кнопку ОК.

Дополнительные источники информации

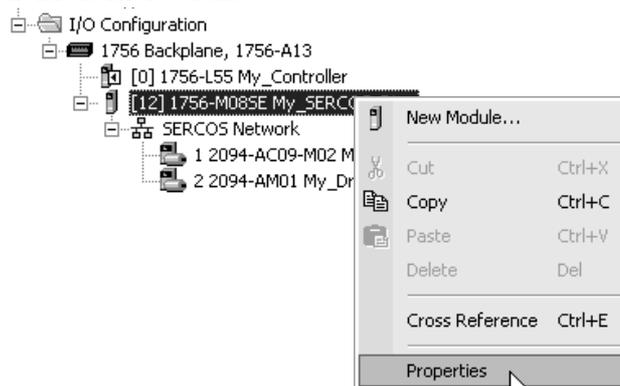
Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

- Руководство по выбору анализатора движения, издание PST-SG003
- Руководство по выбору ControlLogix, издание 1756-SG001
- Модуль управления движением Logix5000. Руководство пользователя, издание 1756-UM006

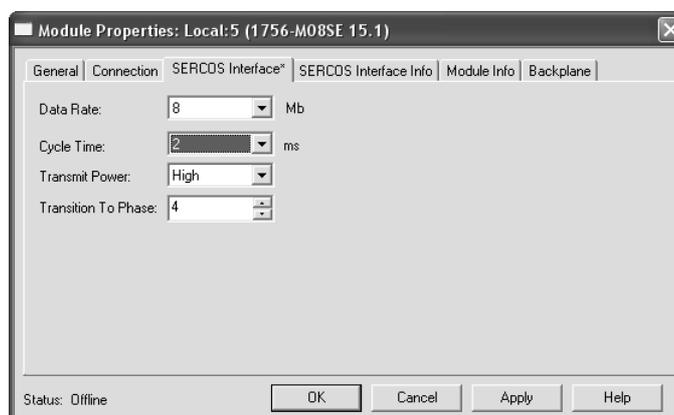
Настройка интерфейсных модулей SERCOS

Для того чтобы установить скорости передачи данных и время цикла для каждого интерфейсного модуля SERCOS в составе проекта, выполните следующие действия.

1. В дереве конфигурации ввода-вывода программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните правой кнопкой мыши по нужному модулю и выберите пункт Properties (Свойства) контекстного меню.



Появляется диалоговое окно Module Properties (Свойства модуля).



2. Перейдите на закладку SERCOS Interface (Интерфейс SERCOS).
3. В меню Data Rate (Скорость передачи данных) выберите пункт Auto Detect (Автоопределение).

4. В меню Cycle Time (Время цикла) выберите надлежащее время цикла.

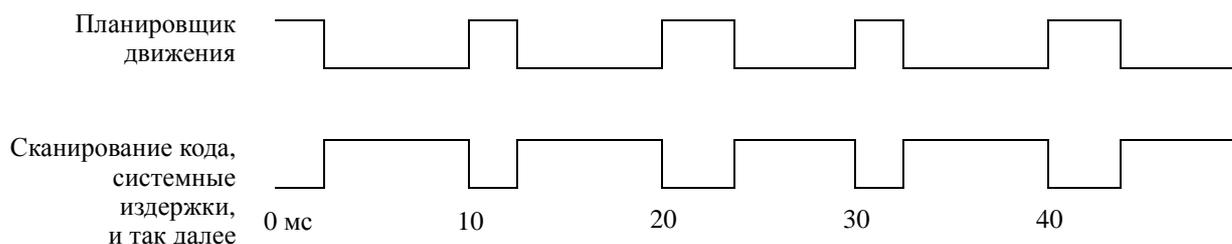
Частота передачи битов привода	Количество приводов в кольце	Тип привода	Время цикла
4 МБ	1 или 2	Kinetix 6000	0,5 мс
	3 или 4		1 мс
	5...8		2 мс
	9...16		Невозможно. Необходимо иметь два модуля управления движением.
	1...4	Не Kinetix 6000	1 мс
	5...8		2 мс
	9...16		Невозможно. Необходимо иметь два модуля управления движением.
	8 МБ	1...4	Kinetix 6000	0,5 мс
5...8		1 мс	
9...16		2 мс	
1...8		Не Kinetix 6000	1 мс
9...16			2 мс

5. Нажмите на кнопку ОК.

Добавление группы управления движением

Для настройки планировщика движения можно добавить группу управления движением.

Планировщик движения	Часть контроллера, работающая с информацией о положении и скорости по осям
Период грубого обновления	Периодичность запуска планировщика движения. Когда планировщик движения запускается, выполнение всех остальных задач, независимо от их приоритета, прерывается.



В этом примере период грубого обновления равен 10 мс. Каждые 10 мс контроллер прекращает сканирование кода и выполнение других операций и запускает планировщик движения.

ВАЖНО

В проект может быть добавлена только одна группа управления движением. Программное обеспечение RSLogix 5000 не допускает добавления большего числа групп.

Для того чтобы добавить группу управления движением для настройки планировщика движения, выполните следующие действия.

1. Выберите период грубого обновления.

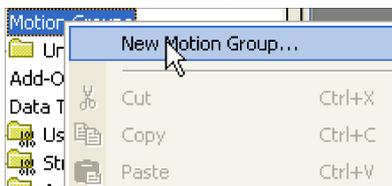
ВАЖНО

Период грубого обновления представляет собой интервал между обновлением информации о положении осей и сканированием кода.

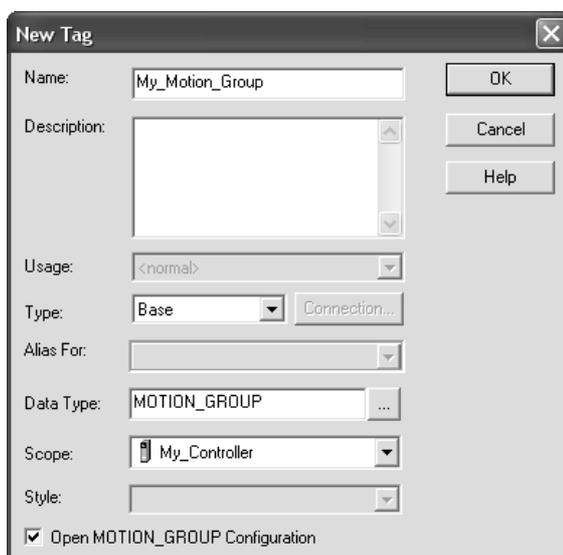
- Установите период грубого обновления, равным 10 мс.
- Оставьте по меньшей мере половину времени контроллера для сканирования кода.
- Период грубого обновления должен быть кратным времени цикла, на который настроены модули управления движением.

Пример: Если время цикла равно 2 мс, установите период грубого обновления равным 8 мс, 10 мс, 12 мс и так далее.

2. В окне программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните правой кнопкой мыши по папке Motion Groups (Группы управления движением) и выберите пункт New Motion Group (Новая группа управления движением) контекстного меню.



Появляется диалоговое окно New Tag (Новый тэг).



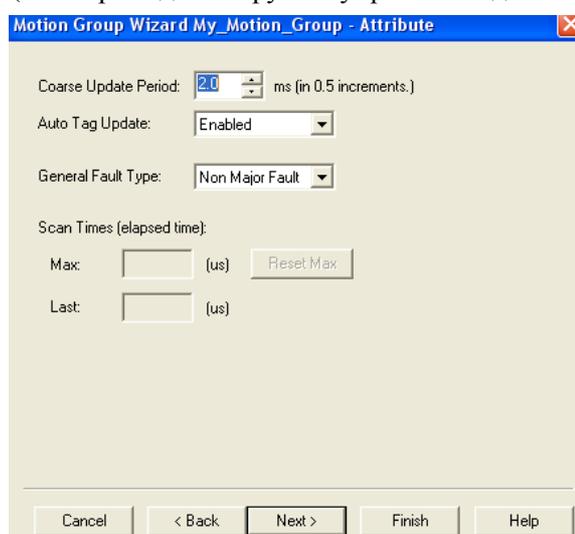
3. В поле Name (Имя) введите имя тэга.
4. Выберите пункт MOTION_GROUP (Группа управления движением) в меню Data Type (Тип данных).
5. Нажмите на кнопку ОК.

Появляется диалоговое окно Motion Group Wizard (Мастер создания группы управления движением).



6. Нажмите на кнопку Next (Далее).

Появляется диалоговое окно Motion Group Wizard Attributes (Мастер создания группы управления движением - Атрибуты).



7. В поле ввода Coarse Update Period (Период грубого обновления) введите интервалы времени, через которые должен запускаться планировщик движения.
8. Нажмите на кнопку Finish (Готово).

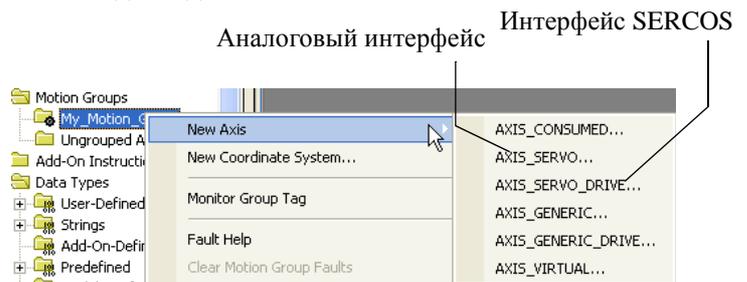
Добавление осей

Для того чтобы добавить оси к каждому из приводов, выполните следующие действия.

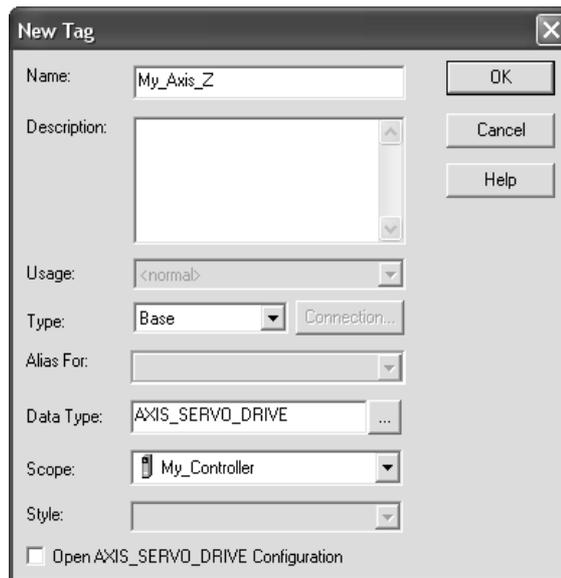
1. Определите, данные какого типа будут использоваться.

Модуль управления движением	Тип данных
<ul style="list-style-type: none"> • 1756-M03SE • 1756-M08SE • 1756-M16SE • 1756-L60M03SE 	AXIS_SERVO_DRIVE
1756-M08SEG	AXIS_GENERIC_DRIVE

2. В папке Motion Groups (Группы управления движением) программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните правой кнопкой мыши по группе My Motion Group и выберите пункт New Axis (Новая ось) контекстного меню, а затем - тип оси, которую необходимо добавить.



Появляется диалоговое окно New Tag (Новый тэг).

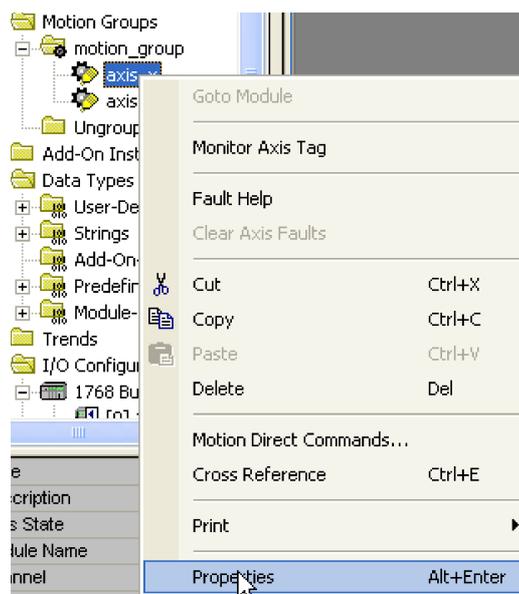


3. В поле Name (Имя) введите имя новой оси.
4. Не устанавливайте флажок Open AXIS_SERVO_DRIVE Configuration (Открыть диалоговое окно AXIS_SERVO_DRIVE Configuration (Настройка AXIS_SERVO_DRIVE)).
5. Нажмите на кнопку ОК.

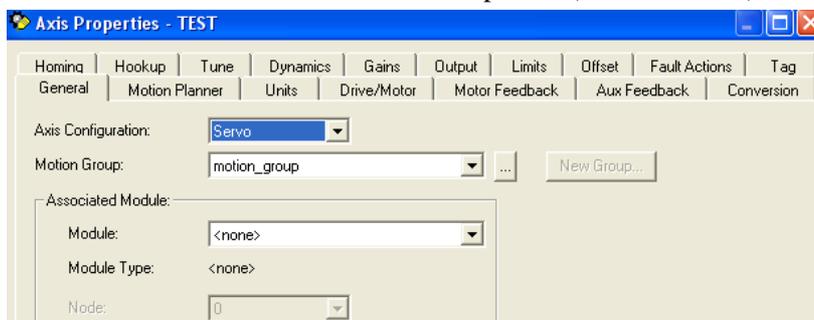
Настройка осей

Для того чтобы настроить оси привода с интерфейсом SERCOS, выполните следующие действия.

1. В папке Motion Groups (Группы управления движением) в окне программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните по группе управления движением, а затем правой кнопкой мыши по нужной оси и выберите пункт Properties (Свойства) контекстного меню.

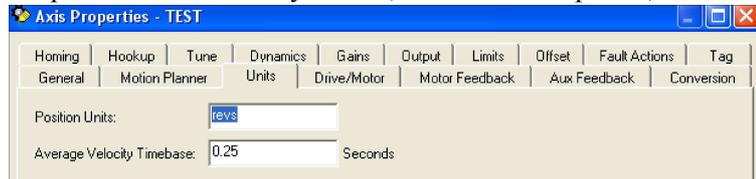


Появляется диалоговое окно Axis Properties (Свойства оси).



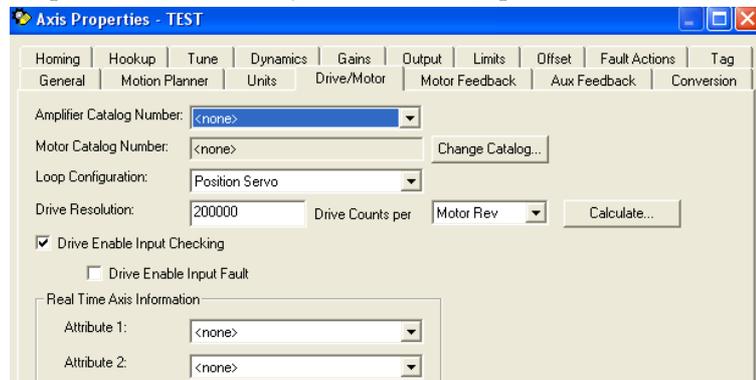
- Выберите имя, которое нужно присвоить оси привода, из меню Module (Модуль).

- Перейдите на закладку Units (Единицы измерения).



- В поле Position Units (Единицы измерения положения) введите единицу измерения, например, обороты, градусы, дюймы или миллиметры.

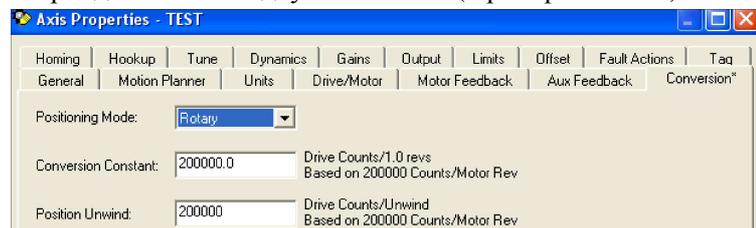
- Перейдите на закладку Drive/Motor (Привод/двигатель).



- Выберите номер привода по каталогу из меню Amplifier Catalog Number (Номер усилителя по каталогу).

- Для того чтобы выбрать номер двигателя по каталогу, нажмите на кнопку Change Catalog (Изменить каталог).

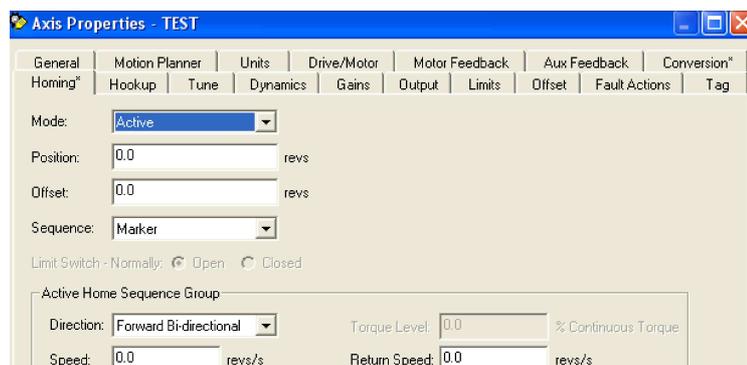
- Перейдите на закладку Conversion (Преобразование).



- В меню Positioning Mode (Режим позиционирования) выберите "вращательное" или "поступательное".

- В поле Conversion Constant (Коэффициент преобразования) введите количество единиц измерения привода, которое будет засчитываться за одно вращательное или поступательное движение.

11. Если настраивается ось вращения, в поле Position Unwind (Возврат в предыдущее положение) введите количество единиц измерения обратной связи, которые необходимы для автоматического возврата оси в предыдущее положение.
12. Перейдите на закладку Homing (Возврат в начальное состояние).



13. В меню Sequence (Последовательность) выберите один из типов последовательностей движений при парковке:
 - Немедленное
 - По выключателю
 - По маркеру
 - По выключателю и маркеру
14. В группе Active Home Sequence (Последовательность активной парковки), в полях Speed (Скорость) и Return Speed (Скорость движения назад) введите скорости движения оси при парковке.
15. Нажмите на кнопку ОК.

Проверка проводки привода

Для проверки проводки привода могут использоваться следующие методы.

Проверка	Функция	Примечания
Проверка маркера	Проверяется, что каналы А, В и Z АЦП правильно подключены и распределены по фазам и обеспечивают обнаружение маркера.	Для проведения данной проверки необходимо перемещать ось вручную.
Проверка обратной связи	Проверяется полярность обратной связи.	Для проведения данной проверки необходимо перемещать ось вручную.
Проверка команд и обратной связи	Проверяется полярность привода.	

ВНИМАНИЕ

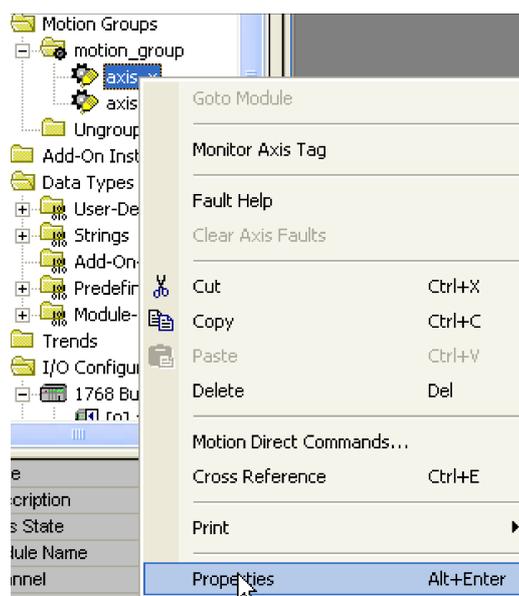


Эти тесты осуществляют вращение оси, даже если контроллер находится в режиме удаленного программирования.

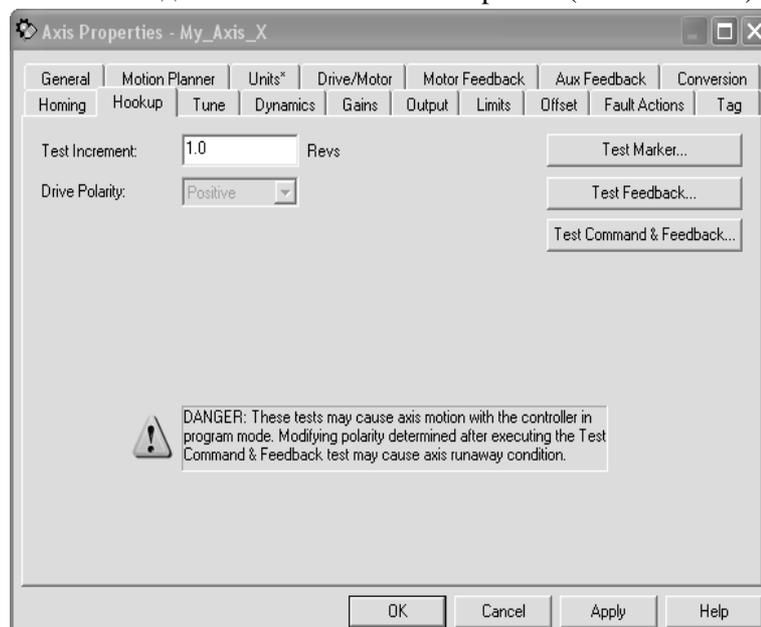
- Перед выполнением проверок необходимо убедиться в отсутствии людей на траектории движения.
- Не изменяйте полярность после выполнения проверок, так как это может привести к разному оси.

Для того чтобы проверить проводку, выполните следующие действия.

1. В папке Motion Groups (Группы управления движением) в окне программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните по группе управления движением, а затем правой кнопкой мыши по нужной оси и выберите пункт Properties (Свойства) контекстного меню.



Появляется диалоговое окно Axis Properties (Свойства оси).



2. Перейдите на закладку Hookup (Схема соединений).
3. В поле Test Increment (Приращение при проверке) введите число оборотов, на которое должна повернуться ось при проверке.
4. Нажмите на кнопку Test Marker (Проверка маркера) для проверки подключения и распределения каналов по фазам.
5. Нажмите на кнопку Test Feedback (Проверка обратной связи) для проверки полярности обратной связи.
6. Нажмите на кнопку Test Command & Feedback (Проверка команд и обратной связи) для проверки полярности привода.
7. Нажмите на кнопку ОК.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием 1756-UM006, Управление движением при помощи контроллеров Logix5000. Руководство пользователя.

Калибровка осей

Необходимо откалибровать все оси.

ВНИМАНИЕ

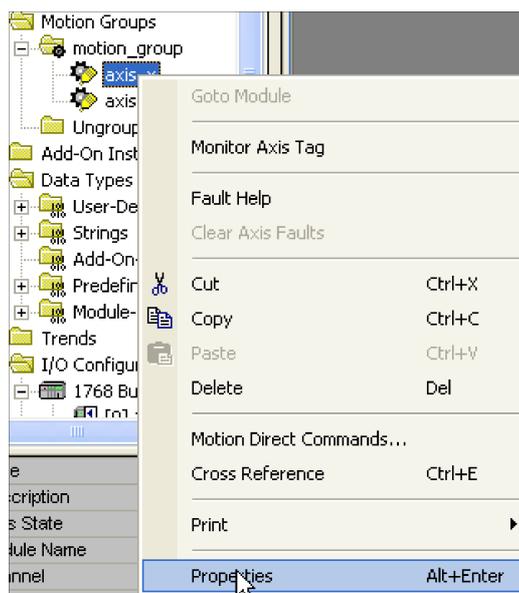


В процессе калибровки вращение оси осуществляется, даже если контроллер находится в режиме удаленного программирования. В этом режиме программа не управляет осью.

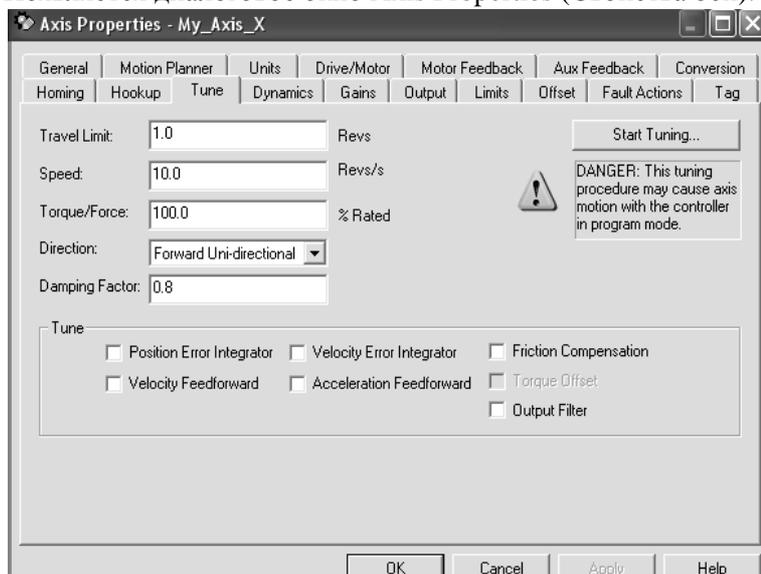
Перед выполнением калибровки необходимо убедиться в отсутствии людей на траектории движения.

Для того чтобы откалибровать ось, выполните следующие действия.

1. В папке Motion Groups (Группы управления движением) в окне программного обеспечения RSLogix 5000, щелкните по группе управления движением, а затем правой кнопкой мыши по нужной оси и выберите пункт Properties (Свойства) контекстного меню.



Появляется диалоговое окно Axis Properties (Свойства оси).



2. Перейдите на закладку Tune (Калибровка).
3. В поле Travel Limit (Предел перемещения) введите число оборотов, на которое должна повернуться ось в ходе калибровки.
4. В поле Speed (Скорость) введите максимальное значение скорости (в оборотах в секунду), с которым ось будет перемещаться в ходе калибровки.
5. Нажмите на кнопку Start Tuning (Начать калибровку).
6. Нажмите на кнопку ОК.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием 1756-UM006, Управление движением при помощи контроллеров Logix5000. Руководство пользователя.

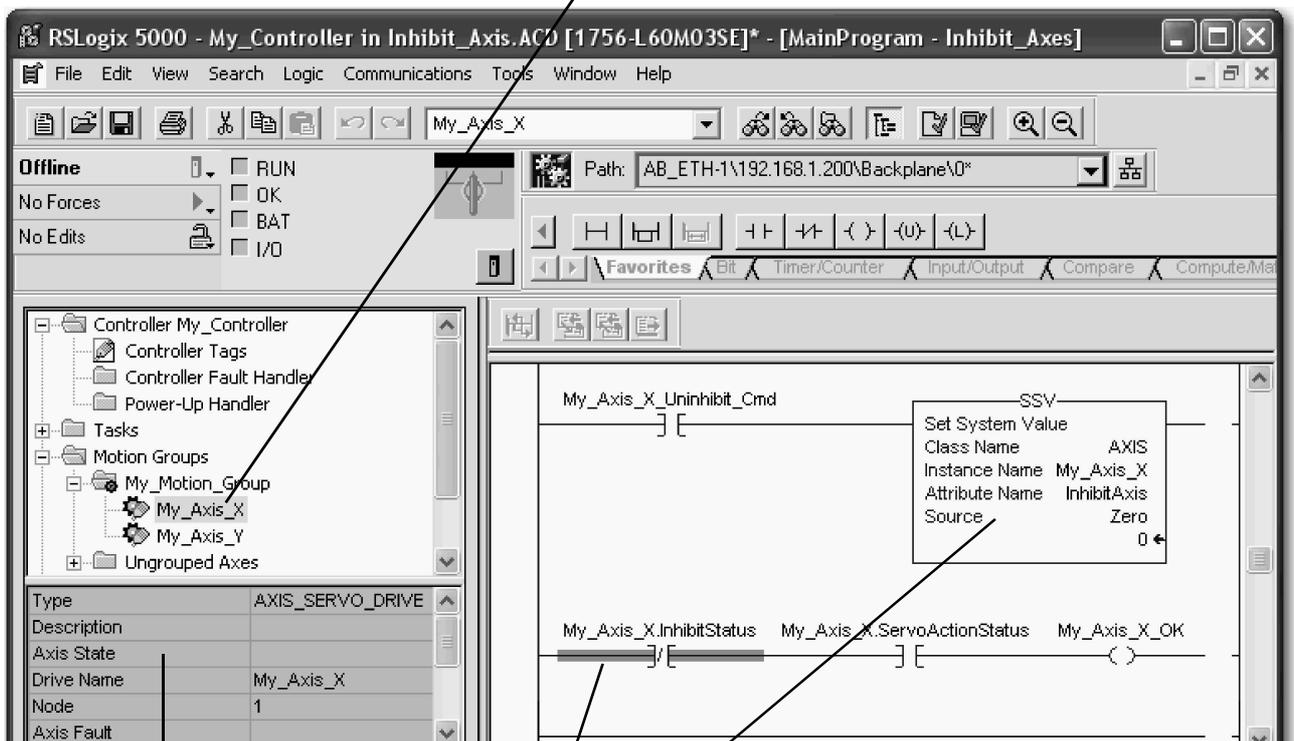
Получение информации об оси

Получить информацию об оси можно одним из следующих способов.

Для этого выполните следующие действия, либо одно из них.

Получение информации об оси

Используйте диалоговое окно Axis Properties



Используйте панель Quick View (Быстрый просмотр) для просмотра информации о состоянии оси и ошибках.

Используйте команду GSV (Получить системное значение) или SSV (Установить системное значение) для

Используйте тэг оси для получения информации о ее состоянии и ошибках.

Программирование управления движением

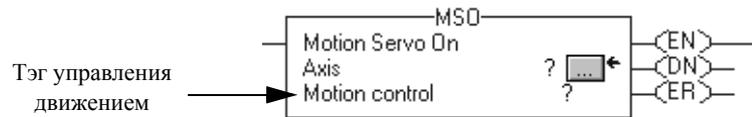
В набор команд контроллера входит ряд команд для управления перемещением оси.

- Эти команды используются точно также, как и все остальные команды Logix5000.

Программа управления движением может быть написана на следующих языках программирования:

- Ladder Diagram (LD, язык релейных схем)
- Structured Text (ST, структурированный текст)
- Sequential Function Chart (SFC, язык диаграмм состояний)
- Все команды управления движением могут применяться как к одной, так и к большему количеству осей.
- Для работы каждой инструкции управления движением необходим соответствующий тэг. Тэг использует тип данных MOTION_INSTRUCTION и сохраняет информацию о состоянии инструкции.

Команда управления движением



ВНИМАНИЕ



Тэг управления движением используется в качестве операнда для команды только один раз. В случае повторного использования тэга для передачи другим инструкциям, в управляющие переменные может быть передана неправильная информация.

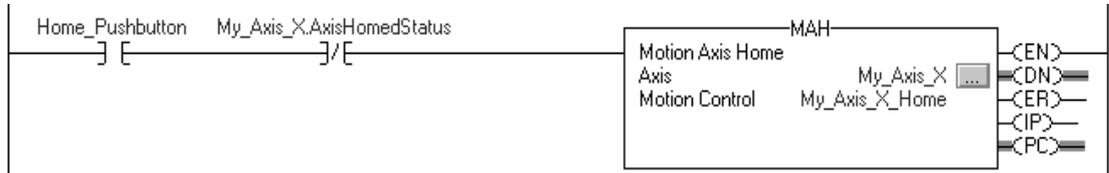
Пример

Ниже приводится пример небольшой лестничной диаграммы, которая осуществляет толчок оси в заданное положение .

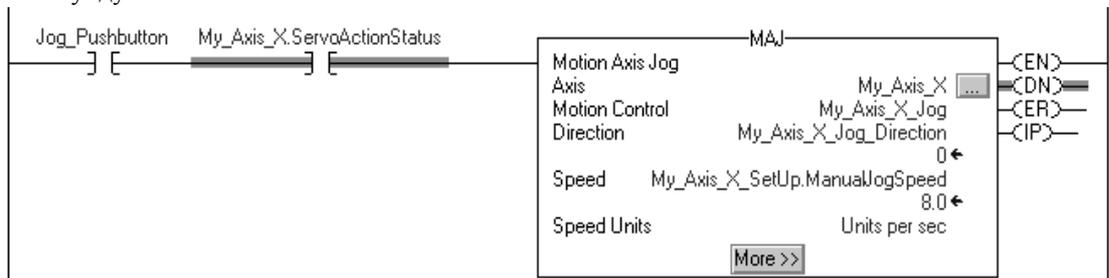
Если Initialize_Pushbutton = on и ось = off (My_Axis_X.ServoActionStatus = off), то инструкция MSO включает ось.



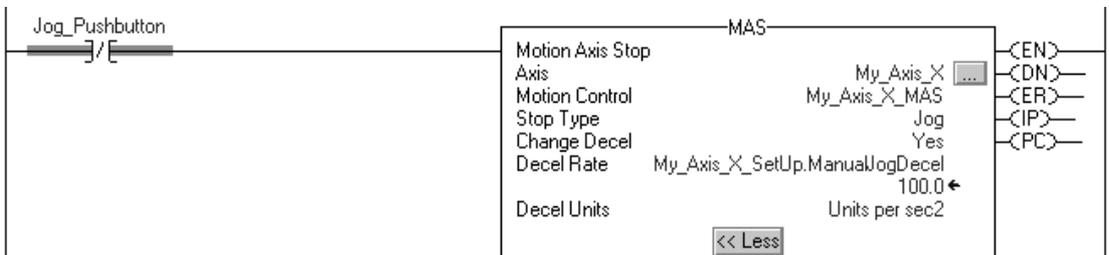
Если Home_Pushbutton = on и ось не в исходном положении (My_Axis_X.AxisHomedStatus = off), то инструкция МАН приводит ось в исходное положение.



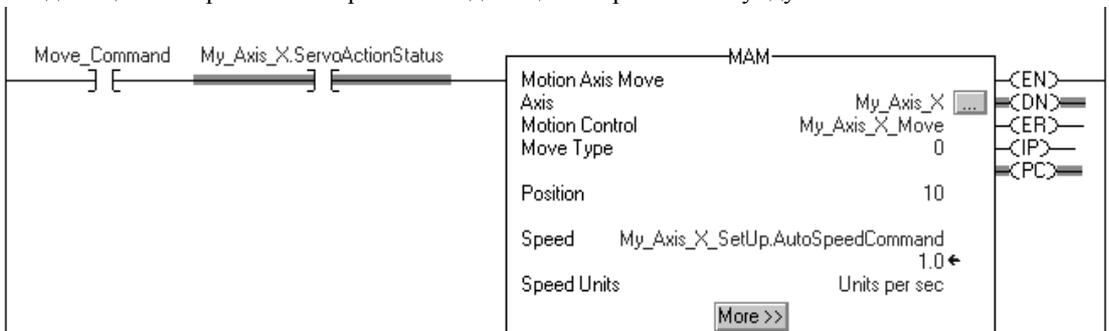
Если Jog_Pushbutton = on и ось = on (My_Axis_X.ServoActionStatus = on), то инструкция МАJ перемещает ось на один шаг вперед со скоростью 8 единиц измерения в секунду.



Если Jog_Pushbutton = off, то инструкция MAS останавливает ось с тормозным ускорением 100 единиц измерения в секунду за секунду. Убедитесь в том, что параметр Change Decel (Изменить тормозное ускорение) имеет значение Yes (Да). В противном случае ось будет тормозиться с максимальным тормозным ускорением.



Если Move_Pushbutton = on и ось = on (My_Axis_X.ServoActionStatus = on), то инструкция МАМ перемещает ось. Ось перемещается в положение, соответствующее 10 единицам измерения со скоростью 1 единица измерения в секунду.



Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись со следующими изданиями:

- Руководство по общим вопросам программирования контроллеров Logix5000. Издание 1756-PM001
- Команды управления движением контроллеров Logix5000. Справочное руководство. Издание 1756-RM007
- Общая система команд контроллеров Logix5000. Справочное руководство. Издание 1756-RM003

Настройка резервирования

Введение

В данной главе рассматриваются вопросы использования системой резервирования ControlLogix пары одинаковых шасси ControlLogix в целях обеспечения работоспособности процесса в случае каких-либо аппаратных сбоев в резервируемом шасси.

Тема	Стр.
Обзор системы резервирования ControlLogix	131
Построение системы с резервированием	133
Рекомендации по работе систем с резервированием в сети ControlNet	135
Рекомендации по работе систем с резервированием в сети EtherNet/IP	135
Резервирование и время сканирования	136
Минимальные системные требования	137

Дополнительные источники информации

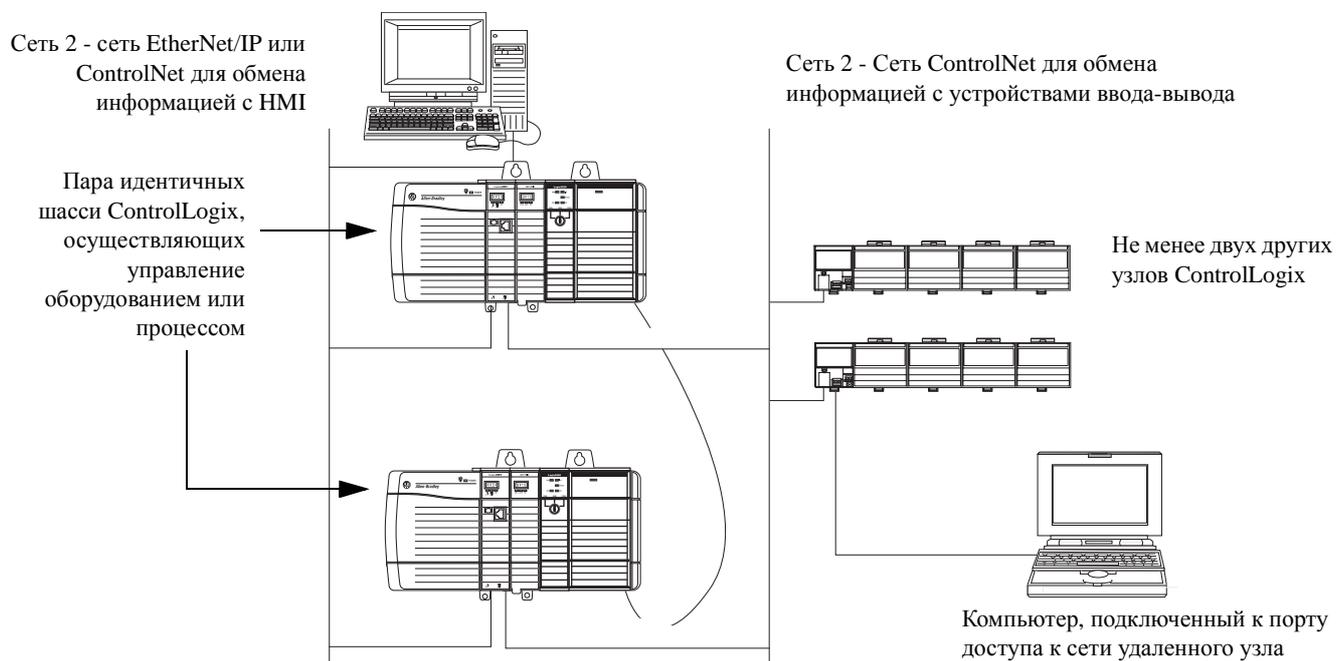
Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием 1756-UM523, Система резервирования ControlLogix. Руководство пользователя.

Обзор системы резервирования ControlLogix

Резервирование позволяет повысить готовность системы за счет передачи управления резервному контроллеру (шасси) в случае каких-либо проблем в шасси основного контроллера. В системе с резервированием управление передается от основного контроллера к резервному в следующих случаях:

- Сбой питания в шасси основного контроллера.
- Сбой аппаратного или программного обеспечения в каком-либо из модулей в шасси основного контроллера.
- Мажорная ошибка в программе пользователя.
- Отключение ответвителя или кабеля ControlNet от модуля 1756-CNB в шасси основного контроллера.
- Отключение соединительного кабеля Ethernet от модуля 1756-ENBT или 1756-EWEB в шасси основного контроллера.
- Удаление одного из модулей из шасси основного контроллера.
- Команда пользователя на переключение.

Обзор системы резервирования ControlLogix



Резервирование не требует дополнительного программирования и полностью прозрачно для всех устройств, подключенных к сети EtherNet/IP или ControlNet. Для поддержания связи между двумя резервированными шасси используются модули 1757-SRM.

В зависимости от организации проекта RSLogix 5000, в процессе переключения состояние выходов может как измениться, так и остаться неизменным.

- Состояние выходов, управление которыми осуществляется задачей с высоким приоритетом, в процессе переключения не изменяется. Например, выходы не возвращаются в предыдущее состояние.
- Состояние выходных сигналов, управление которыми осуществляется задачами с более низким приоритетом, может измениться.

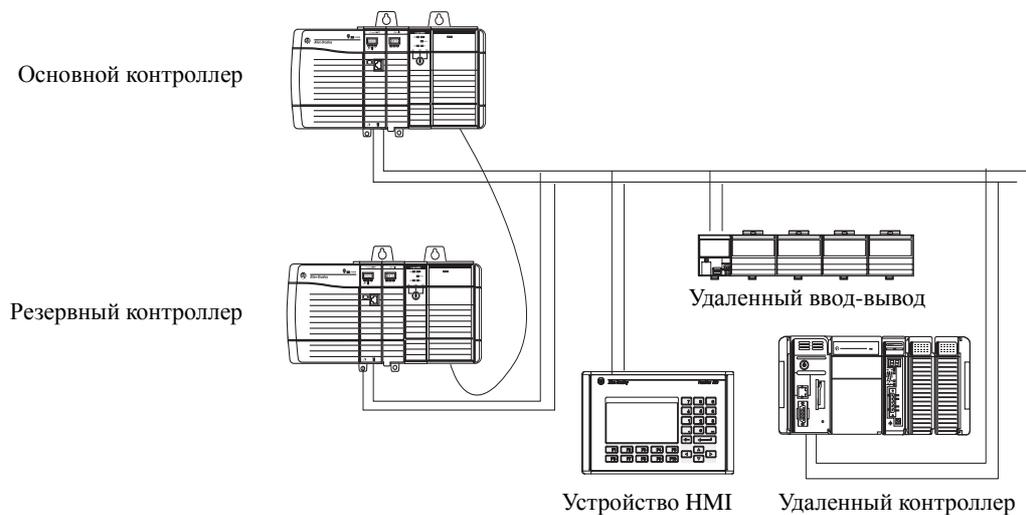
Время переключения в системе с резервированием зависит от типа произошедшей неисправности, а также от времени обновления данных (NUT) сети ControlNet. Если NUT составляет 10 мс, переключение займет приблизительно 80...220 мс.

Построение системы с резервированием

Для того чтобы создать типовую систему с резервированием, выполните следующие действия.

1. Начните с одного из шасси ControlLogix.
2. Добавьте процессор 1756-L55, 1756-L61, 1756-L62, 1756-L63 или 1756-L64.
3. Добавьте один или несколько коммутационных модулей ControlNet (1756-CNB, 1756-CNBR) или EtherNet/IP (1756-ENBT).
4. Добавьте один модуль резервирования 1757-SRM.
5. Настройте второе шасси идентично первому.
6. Соедините модули резервирования 1757-SRM между собой.
7. Добавьте к сети ControlNet модули ввода-вывода, интерфейсы оператора, а также другие устройства.

Система с резервированием



Рекомендации относительно системы

Элементы основного и резервного шасси	Рекомендации
Контроллер ControlLogix	<p>Начиная с версии 13 программного обеспечения, в резервируемых шасси можно использовать следующие сочетания контроллеров ControlLogix:</p> <ul style="list-style-type: none"> • один процессор 1756-L55 • два процессора 1756-L55 • один процессор 1756-L6x <p>После настройки на работу в качестве резервного, вторичный контроллер автоматически осуществляет прием и буферизацию данных.</p> <p>Для работы резервированного контроллера используется вдвое больше памяти для хранения данных и организации ввода-вывода, чем для работы обычного контроллера.</p> <p>Для безударного переключения контроллеры синхронизируют передаваемые ими данные.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Резервированный контроллер имеет значительно большее время сканирования, чем обычный контроллер. • Увеличение времени может оказать влияние на работу высокоскоростных процессов, требующих, чтобы сканирование программ происходило очень быстро (<50 мс). • Для того чтобы уменьшить время сканирования, следует компоновать данные в массивы и структуры, которые более эффективно передаются от основного контроллера резервному.
Коммутационные модули	<ul style="list-style-type: none"> • В шасси резервированного контроллера могут быть установлены только процессоры, модули 1756-CNB и 1756-CNBR, модули 1756-ENBT, а также один модуль резервирования 1757-SRM. • В шасси резервированного контроллера может быть установлено до двух модулей EtherNet/IP. • В шасси резервированного контроллера может быть установлено до пяти коммутационных модулей: например, два модуля EtherNet/IP и три модуля ControlNet. • Для подключения к другим сетям необходимо использовать мосты, установленные в другие шасси ControlLogix. • Для обмена информацией с устройствами ввода-вывода и НМІ следует использовать отдельную сеть.
Модули ввода-вывода	<p>Все модули ввода-вывода должны быть удаленными по отношению к шасси резервированного контроллера.</p>
Резервированные источники питания	<p>Для надежного обеспечения шасси электроэнергией следует использовать резервированные источники питания 1756-PA75R и 1756-PB75R.</p>

Рекомендации по работе систем с резервированием в сети ControlNet

В шасси резервированного контроллера может быть установлено до пяти модулей связи ControlNet. Можно использовать модули 1756-CNB и 1756-CNBR.

Во избежание таймаутов при переключении необходимо, чтобы помимо резервированных контроллеров в сети ControlNet было еще не менее двух узлов.

Узел, имеющий наименьший адрес ControlNet, должен находиться вне шасси резервированного контроллера.

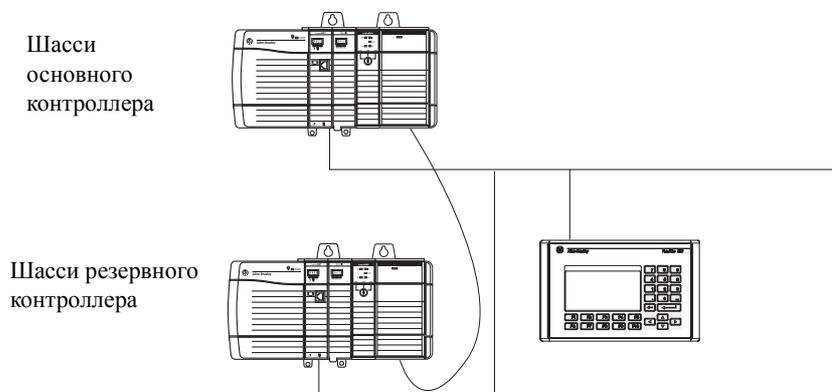
Рекомендации по работе систем с резервированием в сети EtherNet/IP

В шасси резервированного контроллера может быть установлено до двух модулей связи EtherNet/IP. Можно использовать модуль 1756-ENBT, а также модуль 1756-EWEB со встроенным веб-сервером.

В системах с резервированием сеть EtherNet/IP используется только для обмена информацией с HMI, а также для обмена сообщениями между контроллерами. HMI может обращаться к основному контроллеру напрямую. Использовать для этого псевдонимы RSLinx больше не требуется. Системы с резервированием не поддерживают применение сети EtherNet/IP для управления вводом-выводом, а также для производства и потребления данных.

Обмен IP-адресами

Начиная с версии 13 программного обеспечения, в системах с резервированием поддерживается обмен IP-адресами. Настройте основной и резервный модули EtherNet/IP на один и тот же IP-адрес. Основной модуль EtherNet/IP принимает этот адрес. Резервный модуль принимает адрес, который в последнем сегменте имеет значение, на единицу большее, чем у данного.



При переключении модули EtherNet/IP обмениваются IP-адресами. Устройства HMI автоматически продолжают обмениваться информацией с основным контроллером. Из-за специфики работы модулей EtherNet/IP, во время переключения имеет место пауза в обмене информацией между контроллером и устройством HMI. Эта пауза продолжается несколько секунд, обычно менее минуты, и определяется временем, необходимым для распространения сведений об IP-адресах.

Если необходимо обеспечить бесперебойную связь между контроллером и HMI, вместо сети EtherNet/IP следует использовать отдельную сеть ControlNet.

Резервирование и время сканирования

Основной контроллер прекращает сканирование в конце каждой программы, чтобы передать обновленные данные в резервный контроллер. Это позволяет поддерживать резервный контроллер в состоянии готовности к принятию управления. Однако это приводит к увеличению времени сканирования по сравнению с обычными, нерезервированными контроллерами.

Время, необходимое на передачу обновленных данных, зависит от объема этих данных.

- Основной контроллер должен передать каждый тэг, в который с момента последней передачи были записаны данные (даже если в результате записи значение, сохраненное в тэге не изменилось).
- Для передачи обновленных данных требуется также небольшое количество дополнительного времени, которое расходуется на передачу резервному контроллеру сведений о том, какая программа в настоящее время выполняется основным контроллером.

Минимальные системные требования

Как минимум, в системе ControlLogix с резервированием должны присутствовать следующие элементы.

Количество	Наименование	Примечания
2	Шасси ControlLogix	Оба шасси должны быть одинакового размера.
2	Источник питания ControlLogix	
2	Контроллер ControlLogix	<ul style="list-style-type: none"> • Необходимо использовать процессор 1756-L55, 1756-L61, 1756-L62, 1756-L63 или 1756-L64. • В обоих шасси должны использоваться процессоры с одинаковым номером по каталогу и одинаковым объемом памяти.
2	Коммутационный модуль ControlLogix для сети ControlNet	Необходимо использовать модули серии D.
2	Коммутационный модуль ControlLogix для сети EtherNet/IP 10/100 Мбит/с	<ul style="list-style-type: none"> • Дополнительно • Можно использовать вторую пару модулей связи ControlNet 1756 для организации обмена информацией с HMI/рабочей станцией.
2	Модуль резервирования системы 1757	
1	Кабель резервирования системы 1757	Выпускаются кабели стандартной длины.
2	Дополнительные узлы ControlNet	<ul style="list-style-type: none"> • Все модули ввода-вывода должны располагаться в удаленных шасси или DIN-рейках. • Для обмена информацией со всеми устройствами ввода-вывода следует использовать сеть ControlNet. • В дополнение к двум шасси, участвующим в резервировании, в каждой сети ControlNet должно быть не менее двух узлов.

Примечания:

Сертификация SIL 2

Введение

В данной главе рассматриваются вопросы, связанные с наличием у элементов системы ControlLogix разрешения типа и сертификата на использование в приложениях SIL 2 (в соответствии с IEC 61508) и АК4 (в соответствии с DIN V19250). Требования SIL основаны на действующих в момент сертификации стандартах.

Тема	Стр.
Обзор SIL 2	139
Область применения SIL 2	140

ВАЖНО

Перечень элементов системы ControlLogix, соответствующих требованиям SIL 2, приведен в справочном руководстве по использованию контроллеров ControlLogix в приложениях SIL 2, издание 1765-RM001

Обзор SIL 2

Уровень SIL - цифровое обозначение, присваиваемое системе, указывает на способность системы выполнять функции обеспечения безопасности соответствующего уровня. TUV, всемирно признанный и авторизованный центр сертификации, одобрил использование системы ControlLogix в приложениях, связанных с обеспечением безопасности, вплоть до уровня SIL 2 включительно.

Сертификация TUV основана на соответствии требованиям стандарта IEC 61508 (Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых электронных систем безопасности). Кроме того, сертификация включает в себя общие стандарты DIN V 19250 и VDE 0801, специализированные стандарты prEN 50156 для применения в системах ESD (ПАЗ), DIN EN 54 для систем пожарной и газовой безопасности, стандарты по электробезопасности и охране окружающей среды IEC 61131-2, EN 50178, EN 50081-2 и EN 61000-2:2000.

Эти требования касаются средней наработки на отказ, вероятности отказа, интенсивности отказов, диагностического покрытия и доли безопасных сбоев, которые соответствуют критериям SIL 2. В результате было установлено, что система ControlLogix пригодна для использования в системах до уровня SIL 2 включительно. Пользователь несет ответственность за поддержания системы ControlLogix в безопасном состоянии при работе в режиме технического обслуживания или программирования.

Для поддержки создания программ требуется наличие средств программирования и отладки. Такими средствами для контроллеров ControlLogix являются программное обеспечение RSLogix 5000 (согласно IEC 61131-3) и данное Справочное руководство по безопасности.

Область применения SIL 2

Для того чтобы получить сертификат SIL 2 на систему ControlLogix, компании Rockwell Automation не пришлось выпускать специальную серию контроллеров, соответствующих строгим требованиям SIL 2. Комплексные средства диагностики и высокий уровень надежности - обычные качества процессоров, модулей ввода-вывода и связи ControlLogix. Благодаря этому эти изделия уже обладают надежностью, необходимой для получения сертификата SIL 2.

Типовая сеть безопасности, построенная на основе ControlLogix, состоит из:

- Общей сети безопасности.
- Части сети безопасности, где установлены контроллеры ControlLogix.
- Средств подключения к сети безопасности других устройств (например, HMI), работающих вне ее.

Обзор области применения SIL 2

ПО для разработки

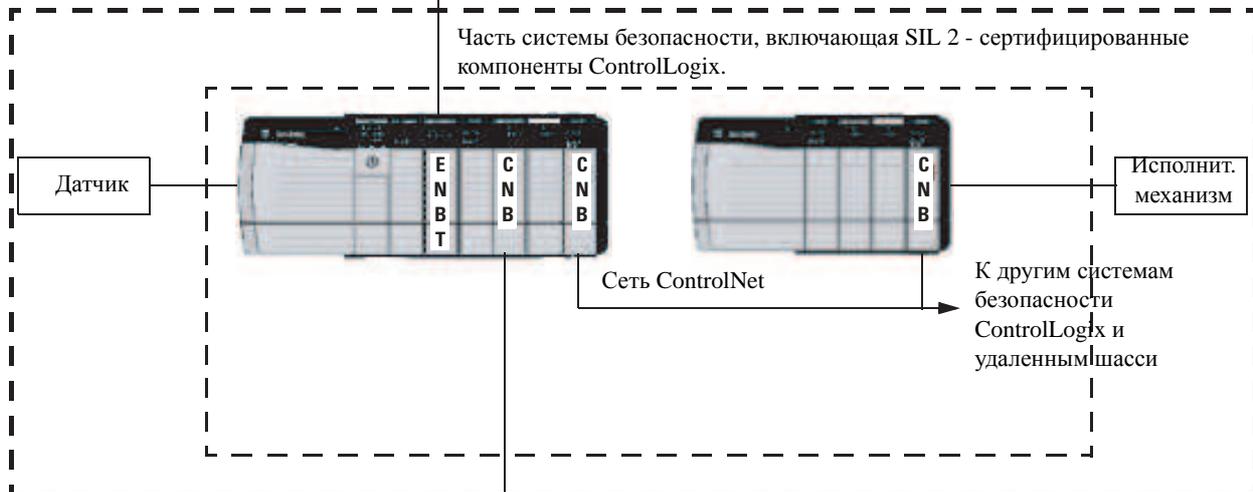
HMI

В системах безопасности средства разработки, как правило, не подключены.

Для диагностики и визуализации (к контроллерам системы безопасности доступ только для чтения)



← Заводская сеть Ethernet / последовательный интерфейс →



Сеть ControlNet → К системам, не связанным с задачами обеспечения безопасности.

Примечания:

Обслуживание энергонезависимой памяти

Введение

В данной главе рассматриваются вопросы обслуживания энергонезависимой памяти.

Контроллеры 1756-L6x поддерживают работу с картой энергонезависимой памяти 1784-CF64 CompactFlash. Контроллеры 1756-L55M22, 1756-M23 и 1756-M24 имеют встроенную энергонезависимую память.

Энергонезависимая память позволяет сохранять копию проекта в контроллере. Для хранения этой копии не требуется обеспечение контроллера питанием.

Копия проекта может быть загружена из энергонезависимой памяти в память пользователя:

- Каждый раз при включении питания.
- Если в контроллер не загружен проект, и на контроллер подано питание.
- В любой момент посредством программного обеспечения RSLogix 5000.

Тема	Стр.
Выбор контроллера с энергонезависимой памятью	141
Использование устройства для чтения карт CompactFlash	142

ВАЖНО

Память пользователя записывается в энергонезависимую память только при сохранении проекта.

- Изменения, сделанные в проекте после сохранения, не записываются в энергонезависимую память.
- Сделанные, но не сохраненные изменения при загрузке проекта из энергонезависимой памяти будут потеряны. В этом случае будет необходимо загрузить или выгрузить проект, чтобы перейти в режиме online.
- При необходимости сохранить изменения, такие как правки, сделанные в режиме online, значения тэгов или расписание сети ControlNet, следует, после внесения этих изменений, вновь сохранить проект.

Выбор контроллера с энергонезависимой памятью

Следующие контроллеры имеют энергонезависимую память.

Контроллеры CompactFlash и энергонезависимая память

Контроллер	Номер по каталогу	Версия микропрограммного обеспечения	Требует использования карты памяти 1784-CF64 CompactFlash промышленного исполнения
ControlLogix5555	1756-L55M22	10.x или выше	Нет
	1756-L55M23	8.x или выше	Нет
	1756-L55M24	8.x или выше	Нет
ControlLogix5560M03SE	1756-L60M03SE	13.x или выше	Да
ControlLogix5561	1756-L61	12.x или выше	Да
ControlLogix5562	1756-L62	12.x или выше	Да
ControlLogix5563	1756-L63	11.x или выше	Да
ControlLogix5564	1756-L64	16 или выше	Да

Как избежать критических сбоев в процессе загрузки

Если мажорная и минорная ревизия проекта, находящегося в энергонезависимой памяти, не совпадают с соответствующими ревизиями контроллера, в процессе загрузки может произойти мажорная ошибка.

Контроллер	Следствия
Не используется карта CompactFlash	Убедитесь в том, что мажорная и минорная ревизия проекта, находящегося в энергонезависимой памяти, совпадают с соответствующими ревизии версии контроллера. В энергонезависимой памяти контроллера хранится только проект. Микропрограммное обеспечение контроллера в ней не хранится.
Используется карта CompactFlash	На карте CompactFlash хранится также программное обеспечение для проектов версии 12.0 и старше. В зависимости от текущей ревизии контроллера имеется возможность использовать карту CompactFlash для обновления программного обеспечения контроллера и загрузки проекта.

Использование устройства для чтения карт CompactFlash

Если ревизия проекта или проектов, сохраненных на карте CompactFlash, 12, карта отформатирована под файловую систему FAT16.

Управлять файлами на карте CompactFlash не требуется. Карта автоматически загружает проект, с которым в последний раз осуществлялась работа. Для того чтобы сделать процесс работы с картой более гибким, файловая система позволяет:

- Вручную выбирать проект, который будет загружаться с карты CompactFlash.
- Вручную изменять параметры загрузки проекта.

В состав программного обеспечения RSLogix 5000 Enterprise входит пример проекта, который осуществляет чтение и запись карты CompactFlash. См. пункт Sample Controller Projects на стр. 71.

Дополнительные источники информации

Дополнительную информацию можно получить, ознакомившись с изданием 1756-PM001, Руководство по общим вопросам программирования контроллеров Logix5000.

Примечания:

Обслуживание батарей.

Введение

В данной главе рассматриваются вопросы обслуживания батарей, поддерживаемых контроллерами ControlLogix.

Контроллер	Серия	Поддерживаемые батареи
ControlLogix5550 ControlLogix5555 ControlLogix5560M03SE	?	1756-BA1
ControlLogix5561 ControlLogix5562 ControlLogix5563	A	1756-BA1
ControlLogix5561 ControlLogix5562 ControlLogix5563 ControlLogix5564	B	1756-BA2

Тема	Стр.
Контроль уровня заряда батареи	145
Оценка времени работы батареи 1756-BA1	145
Оценка времени работы батареи 1756-BA2 (Только для контроллеров 1756-L6x серии B)	148
Обслуживание модуля батареи 1756-BATM	150
Хранение батарей	152

Контроль уровня заряда батареи

Когда батарея разряжается на 95%, контроллер подает следующие предупредительные сигналы о низком уровне заряда:

- Непрерывно горит красным светодиод ВАТ
- Минорная ошибка (тип 10, код 10).



ВНИМАНИЕ



В избежание возможных утечек из батареи, даже если светодиод не горит, следует производить замену батареи строго по графику.

Если температура на уровне 2,54 см ниже шасси составляет...	Необходимо заменять батарею раз в...
0...35 °C	3 года
36...40 °C	3 года
41...45 °C	2 года
46...50 °C	16 месяцев
51...55 °C	11 месяцев
56...60 °C	8 месяцев

Оценка времени работы батареи 1756-BA1

Для того чтобы оценить, насколько долго батарея 1756-BA1 будет поддерживать память контроллеров 1756-L55Mx (все серии) и 1756-L6x (серия А), выполните следующие действия.

1. Определите температуру на уровне 2,54 см ниже шасси.
2. Определите, сколько времени в неделю (в процентах) работает контроллер.

ПРИМЕР

Допустим, контроллер выключен :

- 8 часов в день по будням,
- субботу и воскресенье - весь день.

Это значит, что контроллер выключен в течение 52% времени:

- Общее количество часов в неделе = $7 \times 24 = 168$ часов
- Контроллер выключен в течение = $(5 \text{ дней} \times 8 \text{ ч/день}) + \text{суббота} + \text{воскресенье} = 88$ часов
- Процентное отношение времени простоя = $88/168 = 52\%$

3. Определить время работы батареи (в наихудшем случае) до и после включения светодиода ВАТ.
4. Для каждого года, прошедшего с начала использования батареи, необходимо уменьшить время работы до включения светодиода ВАТ на процент, указанный в таблице.

Время работы после включения светодиода ВАТ уменьшать не нужно.

ВАЖНО

Если светодиод ВАТ включается сразу после включения питания контроллера, оставшееся время работы батареи может быть меньше, чем в таблице. Батарея может разрезаться в то время, когда контроллер не работает, и светодиод ВАТ включиться не может.

Время работы батареи 1756-ВА1 (наихудший случай)

Контроллер	Температура	Время до включения светодиода ВАТ			Время между включением светодиода ВАТ и выключением контроллера
		100% выключение	50% выключение	Уменьшение за год	
1756-L55M12 1756-L55M13	60 °С	57 дней	110 дней	23%	69 часов
	25 °С	63 дня	123 дня	17%	76 часов
	0 °С	60 дней	118 дней	17%	73 часа
1756-L55M14	60 °С	29 дней	57 дней	23%	35 часов
	25 °С	30 дней	61 дня	17%	37 часов
	0 °С	24 дня	48 дней	17%	30 часов
1756-L55M16	60 °С	15 дней	30 дней	23%	18 часов
	25 °С	13 дней	27 дней	17%	16 часов
	0 °С	6 дней	12 дней	36%	7 часов
1756-L55M22 1756-L55M23	Используются значения для контроллера 1756-L55M13.				
1756-L55M24	Используются значения для контроллера 1756-L55M14.				
1756-L63	60 °С	22 дня	43 дня	23%	6 часов
	25 °С	21 день	42 дня	17%	28 часов
	0 °С	14 дней	28 дней	17%	2,5 дня

Время работы батареи 1756-ВАТА (наихудший случай)

Контроллер	Температура	Время до включения светодиода ВАТ			Время между включением светодиода ВАТ и выключением контроллера
		100% выключение	50% выключение	Уменьшение за год	
1756-L55M12	60 °С	190 дней	396 дней	11%	190 дней
1756-L55M13	25 °С	299 дней	562 дня	5%	299 дней
	0 °С	268 дней	562 дня	6%	268 дней
1756-L55M14	60 °С	130 дней	270 дней	11%	139 дней
	25 °С	213 дней	391 день	5%	228 дней
	0 °С	180 дней	381 день	6%	193 дня
1756-L55M16	60 °С	71 день	160 дней	13%	76 дней
	25 °С	133 дня	253 дня	5%	142 дней
	0 °С	105 дней	220 дней	6%	112 дня
1756-L55M22	Используются значения для контроллера 1756-L55M13.				
1756-L55M23					
1756-L55M24	Используются значения для контроллера 1756-L55M14.				
1756-L63	60 °С	98 дней	204 дня	11%	104 дня
	25 °С	146 дней	268 дней	5%	157 дней
	0 °С	105 дней	222 дня	6%	113 дней

Оценка времени работы батареи 1756-BA2

(Только для контроллеров 1756-L6x серии В)

Данная таблица используется для того, чтобы определить, сколько времени пройдет до падения заряда батареи до низкого уровня (светодиод ВАТ горит красным светом) на контроллере 1756-L6x, серия В.

Время работы аккумуляторной батареи 1756-BA2 (наихудший случай)

Максимальная температура на уровне 2,54 см ниже шасси	Кол-во циклов включения питания	Время работы батареи до включения светодиода ВАТ				
		Размер проекта				
		1 МБ	2 МБ	4 МБ	8 МБ	16 МБ
0...40 °С	3 раза в день	3 года	3 года	26 месяцев	20 месяцев	10 месяцев
	2 раза в день или меньше	3 года	3 года	3 года	31 месяц	16 месяцев
41...45 °С	3 раза в день	2 года	2 года	2 года	20 месяцев	10 месяцев
	2 раза в день или меньше	2 года	2 года	2 года	2 года	16 месяцев
46...50 °С	3 раза в день или меньше	16 месяцев	16 месяцев	16 месяцев	16 месяцев	10 месяцев
51...55 °С	3 раза в день или меньше	11 месяцев	11 месяцев	11 месяцев	11 месяцев	10 месяцев
56...60 °С	3 раза в день или меньше	8 месяцев	8 месяцев	8 месяцев	8 месяцев	8 месяцев

Оценка времени предупреждения

Данная таблица используется для того, чтобы определить время работы аккумуляторной батареи после предупреждения (светодиод ВАТ горит красным светом). Эти значения верны независимо от того, включалось ли питание контроллера. Всегда имеется небольшая утечка тока из батареи.

ВАЖНО

При включении контроллера, посмотрите, нет ли предупреждения о низком уровне заряда. Если предупреждение включается впервые, оставшееся время работы батареи меньше указанного в таблице. При выключенном питании контроллер продолжает расходовать ток батареи, но не может подать предупреждение о ее низком заряде.

Максимальная температура на уровне 2,54 см ниже шасси	Кол-во циклов включения питания	Время работы батареи после включения светодиода ВАТ (в худшем случае)				
		Размер проекта				
		1 МБ	2 МБ	4 МБ	8 МБ	16 МБ
0...20 °С	3 раза в день	26 недель	18 недель	12 недель	9 недель	5 недель
	1 раз в день	26 недель	26 недель	26 недель	22 недели	13 недель
	1 раз в месяц	26 недель	26 недель	26 недель	26 недель	26 недель
21...40 °С	3 раза в день	18 недель	14 недель	10 недель	8 недель	5 недель
	1 раз в день	24 недели	21 неделя	18 недель	16 недель	11 недель
	1 раз в месяц	26 недель	26 недель	26 недель	26 недель	26 недель
41...45 °С	3 раза в день	12 недель	10 недель	7 недель	6 недель	4 недели
	1 раз в день	15 недель	14 недель	12 недель	11 недель	8 недель
	1 раз в месяц	17 недель	17 недель	17 недель	17 недель	16 недель
46...50 °С	3 раза в день	10 недель	8 недель	6 недель	6 недель	3 недели
	1 раз в день	12 недель	11 недель	10 недель	9 недель	7 недель
	1 раз в месяц	12 недель	12 недель	12 недель	12 недель	12 недель
51...55 °С	3 раза в день	7 недель	6 недель	5 недель	4 недели	3 недели
	1 раз в день	8 недель	8 недель	7 недель	7 недель	5 недель
	1 раз в месяц	8 недель	8 недель	8 недель	8 недель	8 недель
56...60 °С	3 раза в день	5 недель	5 недель	4 недели	4 недели	2 недели
	1 раз в день	6 недель	6 недель	5 недель	5 недель	4 недели
	1 раз в месяц	6 недель	6 недель	6 недель	6 недель	6 недель

ПРИМЕР

При следующих условиях батарея будет работать не менее 20 месяцев до момента включения красного светодиода ВАТ.

- Максимальная температура на уровне 2,54 см ниже шасси составляет 45 С.
- Контроллер включается-выключается 3 раза в день.
- Контроллер работает с проектом объемом 8 МБ.

Обслуживание модуля батареи 1756-BATM

Модуль батареи 1756-BATM может использоваться с любыми контроллерами 1756-L55Mx или контроллерами 1756-L6x серии А. Модуль батареи настоятельно рекомендуется использовать с контроллерами с большим объемом памяти.

Контроллер	Проект	Модуль батареи 1756-BATM
1756-L55M12	→	Может использоваться
1756-L55M13	→	Может использоваться
1756-L55M14	→	Настоятельно рекомендуется
1756-L55M16	→	Настоятельно рекомендуется
1756-L55M22	Хранится в энергонезависимой памяти	Не требуется, но может использоваться
	Не хранится в энергонезависимой памяти	Может использоваться
1756-L55M23	Хранится в энергонезависимой памяти	Не требуется, но может использоваться
	Не хранится в энергонезависимой памяти	Может использоваться
1756-L55M24	Хранится в энергонезависимой памяти	Не требуется, но может использоваться
	Не хранится в энергонезависимой памяти	Настоятельно рекомендуется
1756-L63	Хранится в энергонезависимой памяти. Требуется использование карты памяти 1784-CF64 CompactFlash промышленного образца	Не требуется, но может использоваться
	Не хранится в энергонезависимой памяти	Настоятельно рекомендуется

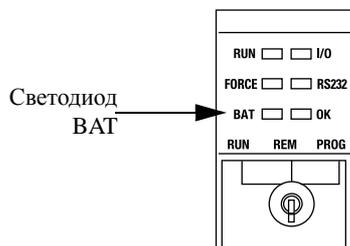
Когда батарея 1756-BATM разряжается на 50%, контроллер подает следующие предупредительные сигналы:

- Непрерывно горит красным светом светодиод ВАТ
- Минорная ошибка (тип 10, код 10).

Проверьте индикатор батареи

Для того чтобы проверить индикатор батареи, выполните следующие действия.

1. Включите питание шасси.



2. Светодиод ВАТ не горит?

Если...	То...
Да	Модуль батареи установлен правильно.
Нет	Перейдите к пункту 3.

- 3.** Проверьте, правильно ли модуль батареи подключен к контроллеру.
- 4.** Проверьте, правильно ли батарейный блок подключен к модулю батареи.
- 5.** Если светодиод ВАТ продолжает гореть, установите другой блок (номер по каталогу 1756-ВАТА).
- 6.** Если светодиод ВАТ остается гореть после выполнения действий, указанных в пункте 5, свяжитесь с представителем Rockwell Automation или локальным дистрибутором.

Хранение батарей

ВНИМАНИЕ

При хранении батарей следует выполнять следующие общие правила:

- Храните батареи в прохладном сухом помещении. Рекомендуется 25 °C (77 °F) при относительной влажности 40...60%.
- Допускается хранение батарей в течение не более 30 дней при температуре -45...85 °C (-49...185 °F), например при транспортировке.
- Во избежание разряда или других опасных явлений не храните батареи при температуре свыше 60 °C (140 °F) более 30 дней.

Дополнительные источники информации

Более подробная информация о правилах хранения аккумуляторных батарей приведена в Руководстве по работе с литиевыми батареями, издание AG 5-4, которое поставляется вместе с батареями.

Примечания:

Светодиодные индикаторы

Введение

В данном приложении приведена информация светодиодных индикаторах контроллеров ControlLogix.

Тема	Стр.
Светодиодный индикатор RUN	154
Светодиодный индикатор I/O	154
Светодиодный индикатор FORCE	155
Светодиодный индикатор RS232	155
Светодиодный индикатор BAT	155
Светодиодный индикатор OK	156

Светодиодный индикатор RUN

Состояние	Описание	Рекомендуемые действия
Не горит	Контроллер работает в режиме программирования или теста	Поменяйте режим работы контроллера.
Горит зеленым светом	Контроллер работает в режиме RUN	

Светодиодный индикатор I/O

Состояние	Описание	Рекомендуемые действия
Не горит	<ul style="list-style-type: none"> В конфигурации ввода-вывода контроллера отсутствуют устройства. В контроллер не загружен проект (память контроллера пуста). 	<ul style="list-style-type: none"> Добавьте необходимые устройства в конфигурацию ввода-вывода контроллера. Загрузите проект в память контроллера.
Горит зеленым светом	Контроллер обменивается информацией со всеми устройствами из конфигурации ввода-вывода.	Нет
Мигает зеленым светом	Одно или несколько устройств из конфигурации ввода-вывода контроллера не отвечает.	Перейдите в режим online при помощи программного обеспечения RSLogix 5000 и проверьте конфигурацию ввода-вывода контроллера.
Мигает красным светом	Шасси неисправно.	Замените шасси.

Светодиодный индикатор FORCE

Цвет	Описание	Рекомендуемые действия
Не горит	<ul style="list-style-type: none"> Ни один из тэгов не имеет значений для форсирования. Форсирование неактивно (запрещено). 	Нет
Горит желтым светом	<ul style="list-style-type: none"> Форсирование активно (разрешено). Значения для форсирования могут быть или не быть присвоены. 	При установке (добавлении) форсировок нужно быть осторожным. При установке (добавлении) форсировок, они незамедлительно начинают работать.
Мигает желтым светом	Один или несколько входных или выходных адресов были в принудительном порядке приведены в состояние Вкл или Выкл, но форсирование не разрешено.	При разрешении форсировок необходимо действовать с осторожностью. При разрешении форсированного ввода-вывода начинают работать ВСЕ форсировки становятся активными.

Светодиодный индикатор RS232

Цвет	Описание	Рекомендуемые действия
Не горит	Нет активности.	Никаких действий не требуется.
Горит зеленым светом	Идет прием или передача данных.	Никаких действий не требуется.

Светодиодный индикатор ВАТ

Цвет	Описание		Рекомендуемые действия
Не горит	Аккумуляторная батарея обеспечивает питание памяти.		Нет
Горит зеленым светом	Если контроллер...	То...	
	Серия А	Данный тип индикации не предусмотрен.	Нет
	Серия В	При выключении питания контроллер сохраняет проект в энергонезависимой памяти. Если перед выключением питания светодиод ВАТ горел красным светом, он остается красным и во время сохранения.	Нет
Горит красным светом	Аккумуляторная батарея...		
	<ul style="list-style-type: none"> Не установлена. 		Установите аккумуляторную батарею.
	<ul style="list-style-type: none"> Разряжена на 95% или более. 		Замените аккумуляторную батарею.

Светодиодный индикатор ОК

Цвет	Описание		Рекомендуемые действия
Не горит	Не подано питание.		По готовности включите питание контроллера.
Мигает красным светом	Если контроллер...	То...	
	новый (только что из упаковки)	Требуется обновить микропрограммное обеспечение контроллера.	Загрузите в контроллер надлежащую версию микропрограммного обеспечения.
	НЕ новый (ранее эксплуатировался)	Имеет место мажорная ошибка.	Обнулите ошибку.
Горит красным светом	Контроллер обнаружил неустранимую ошибку и удалил проект из памяти.		Обнулите ошибку.
Горит зеленым светом	Контроллер работает нормально.		Нет
Мигает зеленым светом	Контроллер сохраняет или загружает проект в или из энергонезависимой памяти.		Если контроллер оснащен картой CompactFlash, не вынимайте карту до тех пор, пока светодиод ОК не загорится зеленым светом.

Примечания:

Числа

- 1756-HYD02**
добавить к контроллеру 109
- 1756-M02AE**
добавить к контроллеру 109
- 1756-M02AS**
добавить к контроллеру 109
- 1756-M03SE**
добавить к контроллеру 109
настройка 113
- 1756-M08SE**
добавить к контроллеру 109
настройка 113
- 1756-M16SE**
добавить к контроллеру 109
настройка 113

А

- адресация данных 75

Б

- батарея**
номер по каталогу 147
обслуживание 1756-BATM 153
оценка 1756-BA1 148
оценка 1756-BA2 151
проверка низкого уровня 148
хранение 155

В

- ввод-вывод**
адресация данных 75
возможности модуля 67
использование соединений 71
конфигурация 67
мониторинг 67
мониторинг соединения 92
определение момента обновления 78
оптимизация для работы в стойке 71
папка конфигурации 69
перенастройка модуля 79
прямое соединение 71
размещение 67
распределение в сети ControlNet 73

- распределение в сети DeviceNet 74
- формат обмена информацией 69
- шасси 68
- электронные ключи 69
- COS 69
- RPI 69

выбор

- процентное отношение системных издержек 94
- язык программирования 87

Г

- группа управления движением**
настройка 115

Д

- добавление**
оси 118
- добавление группы управления движением** 115
- добавление модулей управления движением** 109
- добавление приводов с интерфейсом SERCOS** 111
- драйвер устройства RS-232 DF1** 19

З

- задача** 81
- запланированные соединения** 31
- запрошенный межпакетный интервал** 69

И

- изменение**
фаза оборудования 105
- изменение состояния** 69
- инструкции, создаваемые пользователем** 88
- инструкция GSV** 90
- интерфейсные модули SERCOS**
выбор 109
настройка 113
- информация об оси**
получение 127

К**кабель, последовательный** 17**калибровка осей** 125**команды управления движением**

обзор 128

коммуникация

сеть ControlNet 29

сеть DeviceNet 33

сеть DH+ 51

сеть DH-485 46

сеть EtherNet/IP 24

определение превышения времени

ожидания в модуле

ввода-вывода 92

определение превышения

устройством времени

ожидания 91

последовательная 37

формат 69

Foundation Fieldbus 55

HART 57

Universal remote I/O 52

коммуникация по сети 23**контроллер**

время работы батареи 148, 151

коммуникация 59

маршрут 21

модуль батареи 153

мониторинг состояния 90

номер по каталогу 14

обработчик ошибок 93

последовательное соединение 17

потребление данных 23

проверка батареи 148

проектирование 15

производство данных 23

резервирование 131

сообщение 23

состояние 90

управление распределенным

вводом-выводом 23

установка 15

энергонезависимая память 144

CompactFlash 144

конфигурация

драйвер последовательного

обмена информацией 19

интерфейсные модули SERCOS

113

модуль ввода-вывода 69

модуль ввода-вывода в сети

ControlNet 73

модуль ввода-вывода DeviceNet 74

конфигурация PhaseManager 99**координатор системного времени**

установка 108

М**модель состояний** 102

обзор 102

мониторинг

соединения 91

состояние контроллера 90

Н**назначение контроллера** **координатором системного** **времени** 108**настройка**

модуль SERCOS 113

ось 119

незапланированные соединения 31**номер по каталогу** 14**О****обзор системы ControlLogix** 13**обновление** 78**обработчик ошибок** 93**обслуживание**

батарея 147

определение

задач 83

программ 84

функций 84

организация тэгов 86**ось**

настройка 119

проверка проводки 122

П**папка конфигурации** 69**передача**

сообщения 61

перенастройка модуля **ввода-вывода** 79**период грубого обновления**

установка 115

планировщик движения

установка периода 115

поддержка протокола Modbus 46

- подключение**
 - последовательная 17, 37
 - сеть DeviceNet 33
 - сеть DH+ 51
 - сеть DH-485 46
 - сеть EtherNet/IP 24
 - Foundation Fieldbus 55
 - HART 57
 - RIO 52
 - получение**
 - информация об оси 127
 - последовательный**
 - выбор пути к контроллеру 21
 - драйвер 19
 - кабель 17
 - настройка сети DH-485 46
 - обмен информацией 37
 - обмен информацией с
 - ASCII-совместимым устройством 42
 - обмен информацией с
 - DF1-совместимым устройством 39
 - поддержка протокола Modbus 46
 - соединение с контроллером 17
 - построение резервированной системы** 133
 - потребление данных**
 - использование соединений 60
 - обзор 23
 - привод**
 - добавление привода с интерфейсом SERCOS 111
 - проверка проводки 122
 - привод с интерфейсом SERCOS**
 - добавить к контроллеру 111
 - прием**
 - сообщения 61
 - приложения управления**
 - движением 107
 - пример настройки**
 - сеть DH-485 46
 - пример проекта для контроллера** 85
 - проектирование** 15
 - программа**
 - управления движением 128
 - производство данных**
 - использование соединений 60
 - обзор 23
 - процентное отношение системных издержек** 94
 - прямое соединение** 71
- Р**
- разработка**
 - приложений 81
 - приложений управления движением 107
 - программ 82
 - разработка приложений**
 - задача 81
 - мониторинг соединения 91
 - мониторинг состояния 90
 - обзор 81
 - обработчик ошибок 93
 - тэг 86
 - язык программирования 87
 - распределенный ввод-вывод**
 - обзор 23
 - сеть ControlNet 73
 - сеть DeviceNet 74
 - расчет использования соединений** 63
 - резервирование**
 - обзор 131
 - переключение 130
 - пример системы 130
 - рекомендации 134
 - сеть ControlNet 134
 - сеть EtherNet/IP 135
 - требования 133
 - резервируемые носители информации** 131
 - релейная цепь** 87
- С**
- светодиодные индикаторы** 157
 - BAT 158
 - FORCE 158
 - I/O 157
 - OK 159
 - RS232 158
 - RUN 157
 - сертификация SIL 2**
 - обзор 139
 - пример приложения 140
 - сети**
 - обзор 23

- сеть ControlNet**
 - запланированный 31
 - использование соединений 31
 - незапланированный 31
 - обзор 29
 - программное обеспечение,
 - необходимое для коммуникации 28
 - распределенный ввод-вывод 73
 - рекомендации по резервированию 134
 - сеть DeviceNet**
 - использование соединений 36
 - обзор 33
 - сеть DH+**
 - пример настройки 52
 - сеть DH-485**
 - обзор 46
 - пример настройки 46
 - сеть EtherNet/IP**
 - использование соединений 28
 - обзор 24
 - рекомендации по резервированию 135
 - символы ASCII 45**
 - система резервирования ControlLogix 131**
 - системные требования PhaseManager 106**
 - соединение**
 - модуль ввода-вывода 71
 - мониторинг 91
 - определение превышение времени
 - ожидания в модуле ввода-вывода 92
 - определение превышения устройством времени
 - ожидания 91
 - потребление данных 60
 - производство данных 60
 - расчет использования 63
 - сеть ControlNet 31
 - сеть DeviceNet 36
 - сеть EtherNet/IP 28
 - соединение типа оптимизированный рэс 71**
 - соединения**
 - пример 65
 - сообщение**
 - кэш 61
 - обзор 23
 - перенастройка модуля ввода-вывода 80
 - состояние 90**
 - структурированный текст 87**
- Т**
- тэг**
 - организация 86
- У**
- управление**
 - задачи 81
 - коммуникация 59
 - управление движением**
 - выбор модуля управления движением 109
 - выполнение 115
 - назначение координатора системного времени 108
 - обзор 107
 - период грубого обновления 115
 - программа 128
 - управление распределенным вводом-выводом**
 - обзор 23
 - уровень SIL 2 139**
 - установка 15**
- Ш**
- шасси 68**
- Э**
- электронные ключи 69**
 - энергонезависимая память**
 - обзор 143
 - поддерживаемый контроллер 144
 - рекомендации по загрузке 144
- Я**
- язык 87**
 - язык диаграмм состояний 87**
 - язык лестничных диаграмм 87**
 - язык программирования 87**
 - язык функциональных блоков 87**

A - Z**AOI** 87**CompactFlash**

обзор 143

поддерживаемый контроллер 144

рекомендации по загрузке 144

устройство чтения 145

ControlNet

возможности модуля 28

COS 69**DeviceNet**

распределенный ввод-вывод 74

DF1-совместимое устройство 39**DH+**

возможности модуля 52

обзор сети 51

FBD 87**Foundation Fieldbus** 55**HART** 57**PhaseManager** 99

изменение состояний 105

команды для работы с фазами

оборудования 106

минимальные системные

требования 106

модели состояний 102

сравнение с другими моделями

состояний 105

RIO, см. универсальные устройства**удаленного ввода-вывода** 52**RPI** 69**SFC** 87**ST** 87**Universal remote I/O**

возможности модуля 53

обзор 52

Примечания:



Как у нас дела?

Ваши комментарии к нашим техническим изданиям помогут нам лучше обслуживать вас в будущем.

Спасибо за то, что уделили время для отзыва.

Вы можете заполнить эту форму и отправить ее нам по почте (или факсу), либо по электронной почте на адрес RADocumentComments@ra.rockwell.com

Заголовок/ тип издания Контроллеры ControlLogix, микропрограммное обеспечение версии 15. Руководство пользователя

Номер по каталогу 1756-L55Mx, 1756-L6x Номер издания 1756-UM001G-RU-P Дата издания Январь 2007 Номер по каталогу 953014-93

Заполните следующие клетки.

По возможности, оцените функцию (1=требуется улучшение, 2=удовлетворительно, 3=превосходно).

Полезность издания в целом	1	2	3	Как сделать это издание более полезным?
Полнота (приведена вся необходимая информация)	1	2	3	Какую информацию следует добавить?
				процедура/шаг иллюстрация функция
				пример руководство другое
				объяснение определение
Техническая точность (вся приведенная информация верна)	1	2	3	Как повысить точность информации?
				текст иллюстрация
Ясность (вся приведенная информация легко понятна)	1	2	3	Как можно сделать информацию более
Другие комментарии	Вы можете привести другие комментарии на обратной стороне бланка.			

Ваше имя _____

Ваша должность/ _____

Местонахождения/ _____

Желаете ли Вы, чтобы с Вами связались по поводу

Нет, со мной связываться не нужно

Да, позвоните мне

Да, напишите мне по электронной почте

Да, напишите свяжитесь со мной через

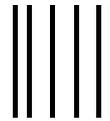
Отправьте этот бланк по адресу: Rockwell Automation Technical Communications, 1 Allen-Bradley Dr., Mayfield Hts., OH

Факс: 440-646-3525 Электронная почта: RADocumentComments@ra.rockwell.com

ЗАКРЕПИТЬ ЗДЕСЬ (НЕ СТЕПЛЕРОМ)

Другие

СОГНУТЬ ЗДЕСЬ



МАРКА
НЕ ТРЕБУЕТСЯ
ПРИ ОТПРАВКЕ
НА
ТЕРРИТОРИИ
США

УДАЛИТЬ

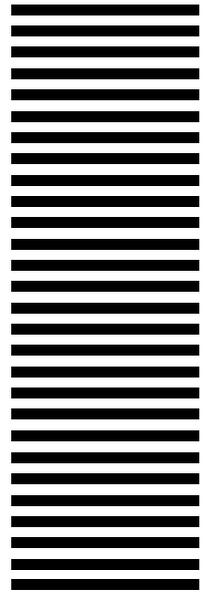
BUSINESS REPLY MAIL
FIRST-CLASS MAIL PERMIT NO. 18235 CLEVELAND OH

POSTAGE WILL BE PAID BY THE



**Rockwell
Automation**

1 ALLEN-BRADLEY DR
MAYFIELD HEIGHTS OH 44124-9705



Коды символов ASCII

Символ	Дес.	Шест.	Символ	Дес.	Шест.	Символ	Дес.	Шест.	Символ	Дес.	Шест.
[ctrl-@] NUL	0	\$00	[ctrl-V] SYN	22	\$16	4	52	\$34	T	84	\$54
[ctrl-A] SOH	1	\$01	[ctrl-W] ETB	23	\$17	5	53	\$35	U	85	\$55
[ctrl-B] STX	2	\$02	[ctrl-X] CAN	24	\$18	6	54	\$36	V	86	\$56
[ctrl-C] ETX	3	\$03	[ctrl-Y] EM	25	\$19	7	55	\$37	W	87	\$57
[ctrl-D] EOT	4	\$04	[ctrl-Z] SUB	26	\$1A	8	56	\$38	X	88	\$58
[ctrl-E] ENQ	5	\$05	ctrl-[ESC	27	\$1B	9	57	\$39	Y	89	\$59
[ctrl-F] ACK	6	\$06	[ctrl-\] FS	28	\$1C	:	58	\$3A	Z	90	\$5A
[ctrl-G] BEL	7	\$07	ctrl-] GS	29	\$1D	;	59	\$3B	[	91	\$5B
[ctrl-H] BS	8	\$08	[ctrl-^] RS	30	\$1E	<	60	\$3C	\	92	\$5C
[ctrl-I] HT	9	\$09	[ctrl-_] US	31	\$1F	=	61	\$3D	]	93	\$5D
[ctrl-J] LF	10	\$1 (\$0A)	SPACE	32	\$20	>	62	\$3E	^	94	\$5E
[ctrl-K] VT	11	\$0B	!	33	\$21	?	63	\$3F	_	95	\$5F
[ctrl-L] FF	12	\$0C	“	34	\$22	@	64	\$40	‘	96	\$60
[ctrl-M] CR	13	\$r (\$0D)	#	35	\$23	A	65	\$41	a	97	\$61
[ctrl-N] SO	14	\$0E	\$	36	\$24	B	66	\$42	b	98	\$62
[ctrl-O] SI	15	\$0F	%	37	\$25	C	67	\$43	c	99	\$63
[ctrl-P] DLE	16	\$10	&	38	\$26	D	68	\$44	d	100	\$64
[ctrl-Q] DC1	17	\$11	‘	39	\$27	E	69	\$45	e	101	\$65
[ctrl-R] DC2	18	\$12	(	40	\$28	F	70	\$46	f	102	\$66
[ctrl-S] DC3	19	\$13	)	41	\$29	G	71	\$47	g	103	\$67
[ctrl-T] DC4	20	\$14	*	42	\$2A	H	72	\$48	h	104	\$68
[ctrl-U] NAK	21	\$15	+	43	\$2B	I	73	\$49	i	105	\$69
			,	44	\$2C	J	74	\$4A	j	106	\$6A
			-	45	\$2D	K	75	\$4B	k	107	\$6B
			.	46	\$2E	L	76	\$4C	l	108	\$6C
			/	47	\$2F	M	77	\$4D	m	109	\$6D
			0	48	\$30	N	78	\$4E	n	110	\$6E
			1	49	\$31	O	79	\$4F	o	111	\$6F
			2	50	\$32	P	80	\$50	p	112	\$70
			3	51	\$33	Q	81	\$51	q	113	\$71
						R	82	\$52	r	114	\$72
						S	83	\$53	s	115	\$73
									t	116	\$74

Поддержка Rockwell Automation

Компания Rockwell Automation предоставляет техническую информацию, предназначенную в помощь по использованию ее продукции, через Интернет. По адресу <http://support.rockwellautomation.com> можно найти технические руководства, базу знаний (часто задаваемые вопросы), технические и прикладные заметки, примеры кода и ссылки на пакеты обновлений программного обеспечения, а также систему MySupport, которая может быть настроена в целях наилучшего использования вышеперечисленного.

В качестве дополнительной телефонной поддержки по вопросам установки, настройки и диагностики предлагается воспользоваться программами TechConnect Support. Более подробную информацию можно получить, обратившись к локальному дистрибутору или представителю компании Rockwell Automation, или посетив сайт по адресу <http://support.rockwellautomation.com>.

Помощь при установке

В случае возникновения проблем с аппаратными модулями в течение первых 24 часов установки, перечитайте информацию, содержащуюся в данном руководстве. Кроме того, можно позвонить по специальному номеру службы поддержки клиентов, по которому можно получить начальную помощь по установке и запуску модуля:

США	1.440.646.3223 Понедельник - пятница, 8.00 - 17.00 EST
Вне США	Обратитесь за технической поддержкой к локальному представителю компании Rockwell Automation.

Возврат неисправных новых изделий

Компания Rockwell при отправке с завода-изготовителя проверяет все изделия, чтобы обеспечить их полную работоспособность. Однако, если приобретенное вами изделие неисправно, его необходимо вернуть:

США	Обратитесь к дистрибутору. Для завершения процесса возврата необходимо предоставить дистрибутору номер службы поддержки клиентов (см. номер телефона, указанный выше).
Вне США	Обратитесь по вопросам возврата к локальному представителю компании Rockwell Automation.

www.rockwellautomation.com

Power, Control and Information Solutions Headquarters

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

Europe/Middle East/Africa: Rockwell Automation, Vorstlaan/Boulevard du Souverain 36, 1170 Brussels, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

Asia Pacific: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846