

GX Works2

**Программирование
и документация**

**Пособие
для начинающих**

Сведения о данном руководстве

В данном руководстве описания, иллюстрации, схемы и примеры приведены исключительно для разъяснения функционирования, применения и программирования приложения **GX Works2** и использования соответствующей документации.

Всю ответственность за использование данного программного обеспечения несет только его владелец.

При возникновении вопросов по установке и работе данного программного обеспечения следует обращаться в региональное торговое представительство или к торговому партнеру компании Mitsubishi Electric.

Информацию и ответы на часто задаваемые вопросы можно найти на сайте компании Mitsubishi Electric по адресу www.mitsubishi-automation.ru.

Программное приложение GX Works2 предоставляется в соответствии с официальным лицензионным соглашением и может использоваться и копироваться только при соблюдении условий данного соглашения.

Ни одна из частей данного документа не может воспроизводиться, копироваться и храниться в поисковой системе или передаваться в любой форме и любыми способами без предварительного письменного разрешения компании Mitsubishi Electric.

Компания MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE оставляет за собой право в любое время и без особого уведомления вносить изменения в данное руководство и технические данные своей продукции.

**Пособие для начинающих пользователей
приложения GX Works2 семейства программного обеспечения Melsec**

Версия	Изменения, дополнения и исправления
A 08/2011 pdp	Первое издание

Типографские обозначения

Примечания

Примечания содержат важную информацию и обозначаются следующим образом.

ПРИМЕЧАНИЕ

| Текст примечания

Примеры

Примеры содержат важную информацию и обозначаются следующим образом.

Пример ▽

| Содержание примера



Нумерация на рисунках

Номера ссылок на рисунках указываются в черных кружках с белыми цифрами, как показано ниже, а под рисунками приводятся соответствующие сведения.

① ② ③ ④

Порядок действий

Для описания порядка действий при установке, работе и обслуживании используется нумерация. Номера отдельных пунктов в порядке возрастания указываются в белых кружках с черными цифрами, как показано ниже.

- ① Текст
- ② Текст
- ③ Текст

Сноски в таблицах

Сноски в таблицах выделяются надстрочным шрифтом.

Если в таблице несколько сносок, они размещаются под таблицей в порядке возрастания и указываются в белых кружках с черными цифрами, как показано ниже.

- ① Текст
- ② Текст
- ③ Текст

Шрифты

Названия и команды меню и подмены, а также доступные варианты в диалоговых окнах выделяются **полужирным** шрифтом. Примеры: пункт **New** в меню **Project** и варианты **PLC interface** и **Computer Link** в диалоговом окне **Transfer-Setup**.

Храните данное руководство в месте, доступном для пользователей.

Содержание

1 Введение

1.1	Назначение данного руководства	1-1
1.2	Сведения об ОС Windows®.....	1-1
1.3	Устранение проблем	1-1
1.4	Прочие руководства	1-2
1.4.1	Доступ к руководствам	1-2

2 Основные сведения о приложении GX Works2

2.1	Основные функции GX Works2.....	2-1
2.1.1	Программирование	2-1
2.1.2	Настройка параметров	2-2
2.1.3	Обмен данными с процессорным модулем контроллера.....	2-2
2.1.4	Контроль и отладка программ.....	2-3
2.1.5	Диагностирование	2-3
2.2	Функциональные возможности	2-4
2.2.1	Виды проектов в GX Works2	2-4
2.2.2	Программирование с использованием меток	2-5
2.2.3	Использование программных наработок.....	2-6
2.2.4	Использование библиотек программных модулей (POU).....	2-6
2.2.5	Языки программирования.....	2-7
2.2.6	Прочие возможности.....	2-8

3 Использование проектов из GX Developer и GX IEC Developer

3.1	Использование проектов и данных в других форматах.....	3-1
3.1.1	Использование в приложении GX Works2 проектов и данных из GX Developer и GX IEC Developer.....	3-1
3.1.2	Использование файлов, созданных с помощью функции экспорта в GX IEC Developer	3-2
3.1.3	Использование в приложении GX Works2 проектов и данных из GX Developer.....	3-2
3.1.4	Хранение данных в GX Works2.....	3-3

3.1.5	Уровень защиты в GX IEC Developer	3-4
3.1.6	Совместимость приложений	3-4
3.2	Открытие проектов в других форматах.....	3-5
3.3	Чтение данных в формате ASC.....	3-7
3.4	Сохранение проектов в других форматах	3-8

4 Установка

4.1	Аппаратные требования	4-1
4.1.1	Рекомендуемая аппаратная конфигурация.....	4-1
4.1.2	Программные требования.....	4-1
4.2	Авторские права	4-2
4.3	Указания по установке приложения GX Works2	4-2
4.3.1	Первоначальная установка программного обеспечения Melsoft	4-2
4.3.2	Продолжение установки в случае некорректного завершения.....	4-3
4.3.3	Указания по установке в среде Windows Vista®	4-3
4.4	Установка приложения GX Works2.....	4-5
4.4.1	Порядок установки приложения GX Works2	4-5
4.4.2	Запуск приложения GX Works2	4-5
4.4.3	Выход из приложения GX Works2	4-5

5 Пользовательский интерфейс

5.1	Элементы пользовательского интерфейса	5-1
5.1.1	Панель меню	5-3
5.1.2	Панель инструментов	5-3
5.1.3	Окна	5-3
5.1.4	Строка состояния.....	5-5
5.2	Проекты	5-6
5.3	Программные модули (POU).....	5-9
5.4	Программы, функциональные блоки и функции.....	5-10

6 Начало работы

6.1	Линейный и структурированный проекты.....	6-1
6.1.1	Линейный проект.....	6-1
6.1.2	Структурированный проект	6-2
6.2	Создание программы в линейном проекте.....	6-3
6.3	Создание программы в структурированном проекте	6-5

7 Пример программы – линейный проект

7.1	Создание программы на языке релейно-контактной логики	7-1
7.1.1	Работа программы.....	7-1
7.1.2	Созданная программа	7-1
7.1.3	Запуск приложения GX Works2	7-2
7.1.4	Создание проекта	7-2
7.1.5	Установка параметров.....	7-3
7.1.6	Установка меток (объявление переменных)	7-4
7.1.7	Создание программы.....	7-6
7.1.8	Преобразование блоков релейных диаграмм	7-11
7.1.9	Компиляция программы.....	7-12
7.1.10	Сохранение проекта.....	7-13
7.2	Создание программы на языке SFC.....	7-15
7.2.1	Работа программы.....	7-15
7.2.2	Созданная программа	7-16
7.2.3	Запуск приложения GX Works2	7-16
7.2.4	Создание проекта	7-17
7.2.5	Установка параметров.....	7-17
7.2.6	Установка меток	7-17
7.2.7	Создание программы.....	7-18
7.2.8	Компиляция программы и преобразование диаграммы SFC	7-29
7.2.9	Сохранение проекта.....	7-29

8 Структурированный проект

8.1	Пример создания программы на языке структурированной релейно-контактной логики.....	8-1
8.1.1	Работа программы.....	8-1
8.1.2	Созданная программа	8-1
8.1.3	Запуск приложения GX Works2	8-2
8.1.4	Создание проекта	8-2
8.1.5	Установка параметров.....	8-4
8.1.6	Установка меток	8-4
8.1.7	Создание программы.....	8-7
8.1.8	Компиляция программы.....	8-16
8.1.9	Сохранение проекта.....	8-17
8.2	Создание программы на языке структурированного текста.....	8-19
8.2.1	Работа программы.....	8-19
8.2.2	Созданная программа	8-19
8.2.3	Запуск приложения GX Works2	8-19
8.2.4	Создание проекта	8-19
8.2.5	Установка параметров.....	8-19
8.2.6	Установка меток	8-20
8.2.7	Создание программы.....	8-21
8.2.8	Компиляция программы.....	8-24
8.2.9	Сохранение проекта.....	8-24

1 Введение

1.1 Назначение данного руководства

Данный документ представляет собой краткое руководство по работе с программным приложением GX Works2, предназначенное как для начинающих пользователей, так и для специалистов, имеющих опыт работы с другими аналогичными системами. В разделе «Начало работы» приведена пошаговая инструкция работы с приложением GX Works2 и примеры проектов для демонстрации его работы.

1.2 Сведения об ОС Windows®

Если требуется ознакомиться с ОС Windows®, необходимые сведения можно найти в соответствующих разделах руководства пользователя Windows® или в справочной системе диспетчера программ Windows®. Все операции в Microsoft Windows® выполняются одинаково для всех приложений.

ПРИМЕЧАНИЕ

Microsoft, Windows, Windows Vista и Excel являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками корпорации Microsoft в США и других странах.

1.3 Устранение проблем

При возникновении проблем или вопросов, связанных с приложением GX Works2 или конфигурацией подключенного контроллера, в первую очередь следует обращаться к руководствам и документации. Ответы на многие вопросы можно найти в справочной системе GX Works2, доступ к которой осуществляется с помощью кнопки . Для поиска информации также можно воспользоваться пунктом **Search** в меню **Help**.

Если в указанных источниках не удается найти ответ на вопрос, следует обратиться в региональное представительство компании Mitsubishi Electric или позвонить в европейскую штаб-квартиру в г. Ратинген. Адреса и номера телефонов указаны на задней обложке руководства.

1.4 Прочие руководства

Для приложения GX Works2 выпущены и другие руководства, посвященные отдельным функциям.

Перечень этих руководств приводится в таблице ниже.

Для заказа руководств необходимо указать соответствующие коды.

Наименование и назначение	Номер руководства (код модели)
Руководство по работе с приложением GX Works2 (линейный проект) Описание создания и контроля программ в линейном режиме (Simple project) приложения GX Works2.	SH-080780ENG (13JU64)
Руководство по работе с приложением GX Works2 (структурированный проект) Описание создания и контроля программ в структурированном режиме (Structured project) приложения GX Works2.	SH-080781ENG (13JU65)
Руководство по работе с приложением GX Works2 (специальный функциональный модуль) Описание работы со специальным функциональным модулем (настройка параметров, контроль программ, поддержка заданного протокола) в приложении GX Works2.	SH-080921ENG (13JU69)

Таб. 1-1: Руководства для работы с приложением GX Works2

1.4.1 Доступ к руководствам

Доступ к указанным руководствам осуществляется в меню **Help → Operating Manual → [Название руководства]**.

2 Основные сведения о приложении GX Works2

Приложение GX Works2 представляет собой средство программирования для создания, отладки и поддержки программ в среде Windows®.

По сравнению с программным пакетом GX Developer приложение GX Works2 отличается улучшенной функциональностью и удобством.

2.1 Основные функции GX Works2

Из приложения GX Works2 можно настраивать программы и параметры проектов для процессорных модулей программируемого контроллера. Далее приведено описание основных функций.

2.1.1 Программирование

В линейном режиме (Simple project) программы создаются так же, как в среде GX Developer, а в структурированном режиме (Structured Project) доступно структурное программирование.

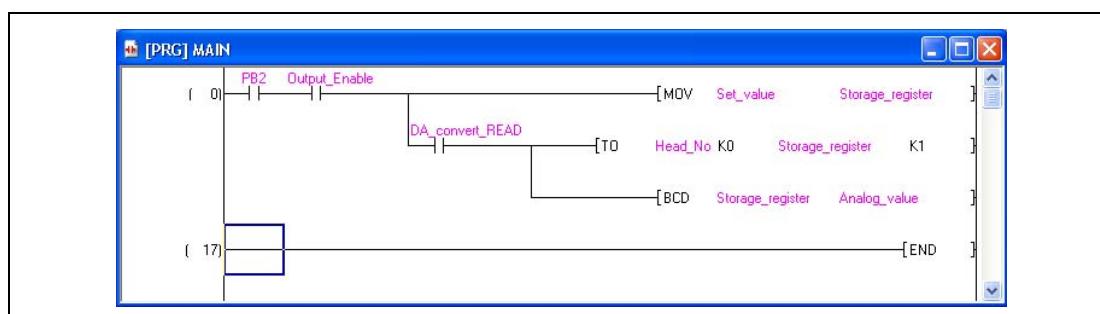


Рис. 2-1. Пример программы

Повышение производительности в приложении GX Works2

Благодаря модульной архитектуре приложение GX Works2 обладает большими преимуществами при выполнении сложных проектов по программированию. Часто используемые блоки и функции программ достаточно создать лишь один раз, а затем вставлять их по мере необходимости в любом месте блочной системы. Это значительно сокращает затраты на программирование и позволяет вносить существенные изменения в программы, используя всего несколько простых операций.

2.1.2 Настройка параметров

В приложении GX Works2 можно настраивать параметры процессорного модуля программируемого контроллера и параметры сети.

Кроме того, в нем можно устанавливать параметры специальных функциональных модулей. Для контроллеров серии FX настройка параметров сети не предусмотрена.

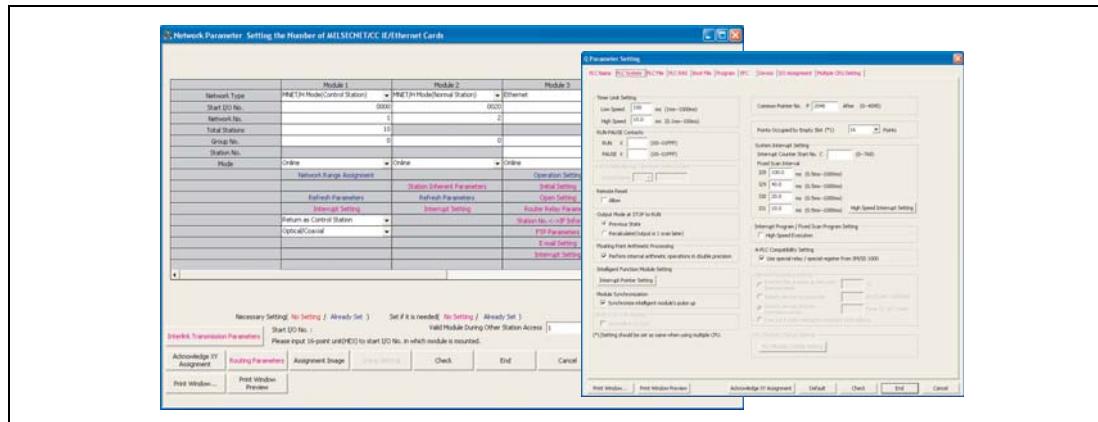


Рис. 2-2. Настройка параметров

2.1.3 Обмен данными с процессорным модулем контроллера

Созданные последовательные программы записываются в память процессорного модуля контроллера с помощью функции «**Write to PLC**» ичитываются с него с помощью функции «**Read from PLC**». Последовательные программы можно изменять даже во время работы процессора контроллера, используя функцию «горячей» замены (Online program change).

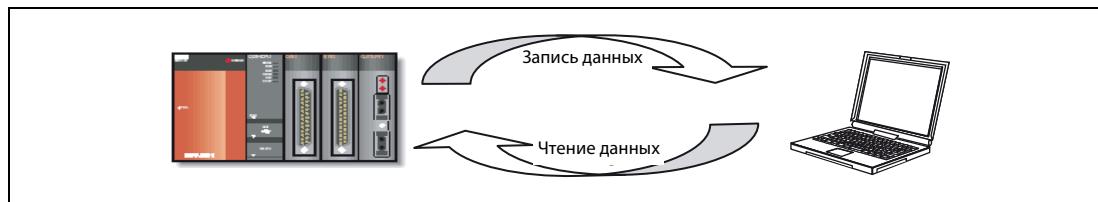


Рис. 2-3. Запись и чтение данных

2.1.4 Контроль и отладка программ

После записи последовательных программ в память процессорного модуля контроллера можно отслеживать значения операндов в процессе работы.

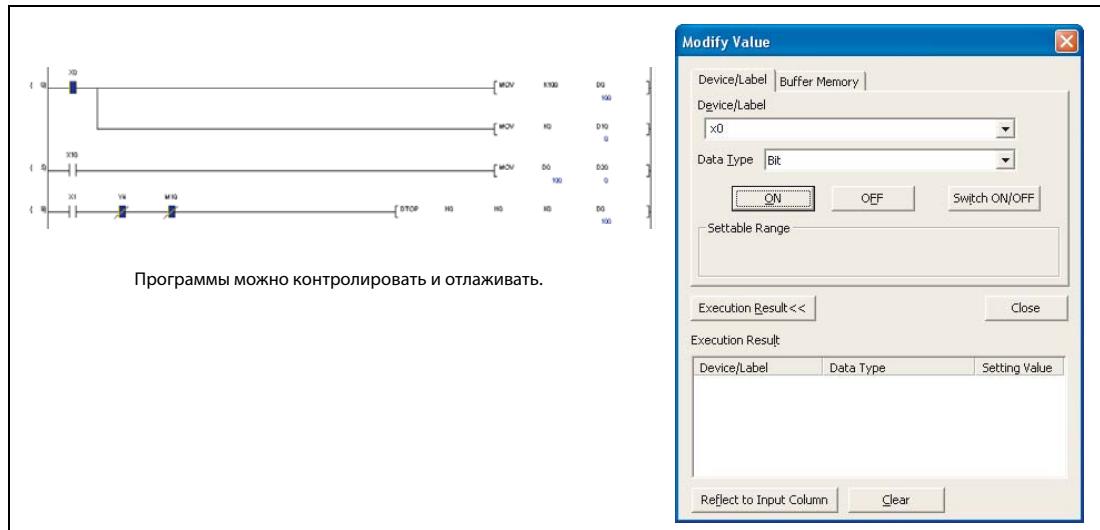


Рис. 2-4. Контроль и отладка программ

2.1.5 Диагностирование

Диагностирование проводится по данным о состоянии текущей ошибки и информации в журнале ошибок процессорного модуля контроллера. Функция диагностирования позволяет в короткий срок устранять ошибки.

При помощи функции контроля системы (для ЦП серий Q и L) можно получать подробную информацию, например по специальным функциональным модулям. Это позволяет сократить время устранения ошибок.

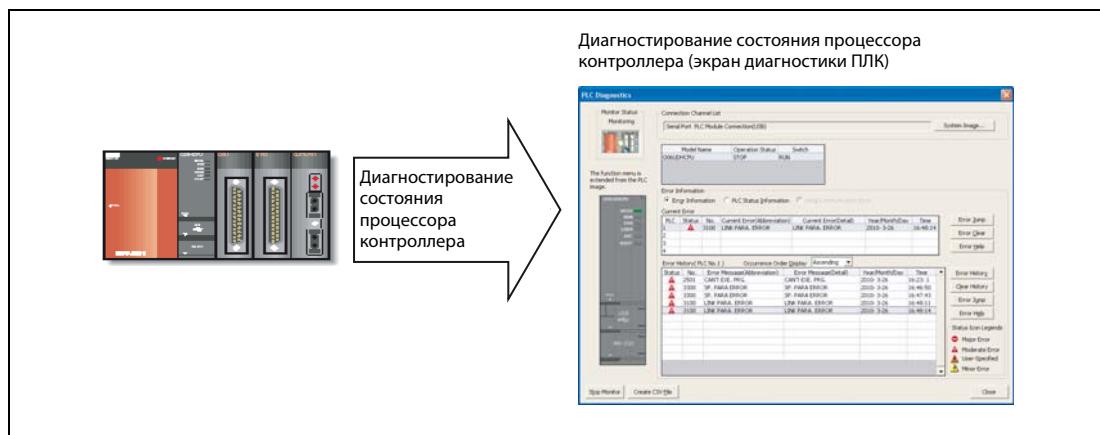


Рис. 2-5. Диагностирование

2.2

Функциональные возможности

В данном разделе приведено описание функциональных возможностей приложения GX Works2.

2.2.1

Виды проектов в GX Works2

В приложении GX Works2 предусмотрено два вида проектов: линейный (Simple) и структурированный (Structured).

Линейный проект

В линейном режиме (Simple project) создаются последовательные программы с использованием команд для программируемого контроллера Mitsubishi.

Программы в данном режиме создаются так же, как в программном пакете GX Developer.

Программирование с использованием меток или без них осуществляется так же, как в среде GX Developer и GX IEC Developer.

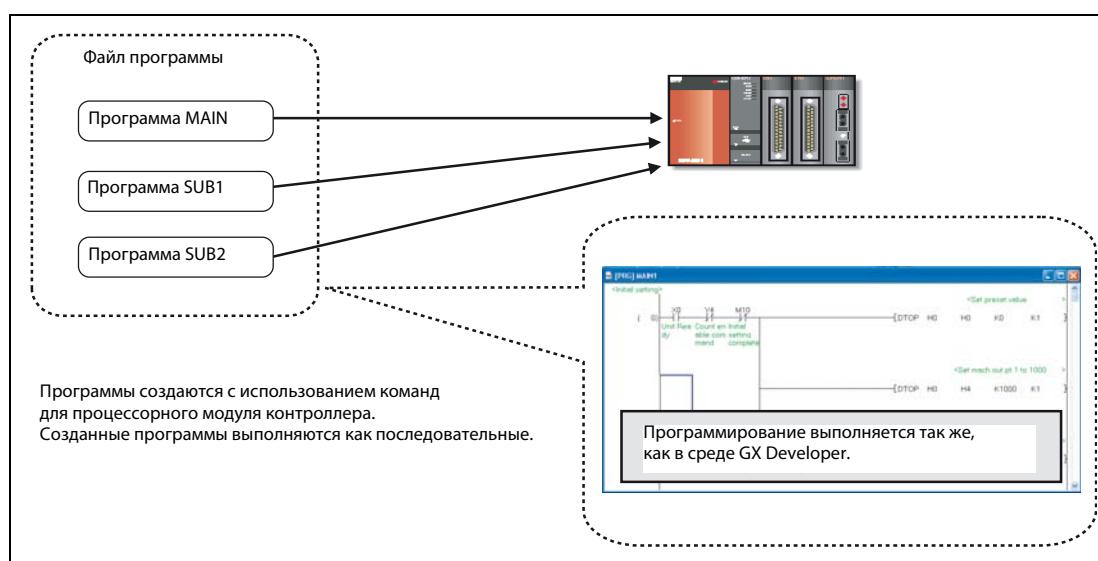


Рис. 2-6. Линейный проект

Структурированный проект

В структурированном режиме (Structured project) программы создаются методом структурного программирования.

За счет разделения всей программы управления процессом на общие блоки расширяются возможности работы с программой.

В этом режиме доступно только программирование с использованием меток (объявленных глобальных или локальных переменных).

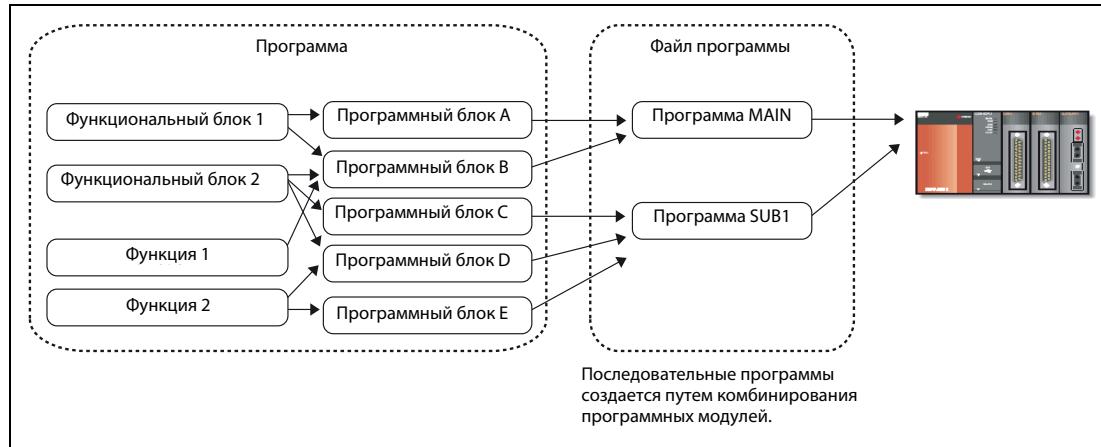


Рис. 2-7. Структурированный проект

2.2.2 Программирование с использованием меток

При программировании с использованием меток программы можно создавать, не указывая номера операндов.

При компиляции таких программ операнды назначаются автоматически.

Созданные глобальные метки можно использовать в других программах.

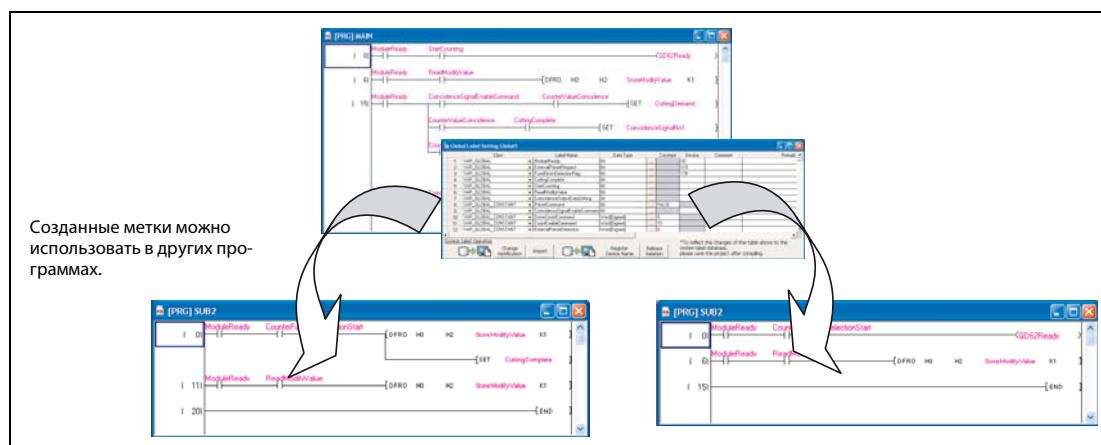


Рис. 2-8. Программирование с использованием меток

Кроме того, глобальные метки можно регистрировать как системные и использовать в приложениях, совместимых с iQ Works (GX Works2, MT Developer2 и GT Designer3).

Сведения о системных метках приведены в следующем руководстве:

- iQ Works. Пособие для начинающих (iQ Works Beginner's Manual).

2.2.3 Использование программных наработок

В приложении GX Works2 можно использовать проекты, созданные в среде GX Developer и GX IEC Developer.

Проекты GX Developer открываются как линейные, а проекты GX IEC Developer – как структурированные. Использование имеющихся наработок повышает эффективность разработки программ.

Подробные сведения приведены в разделе разд. 3.

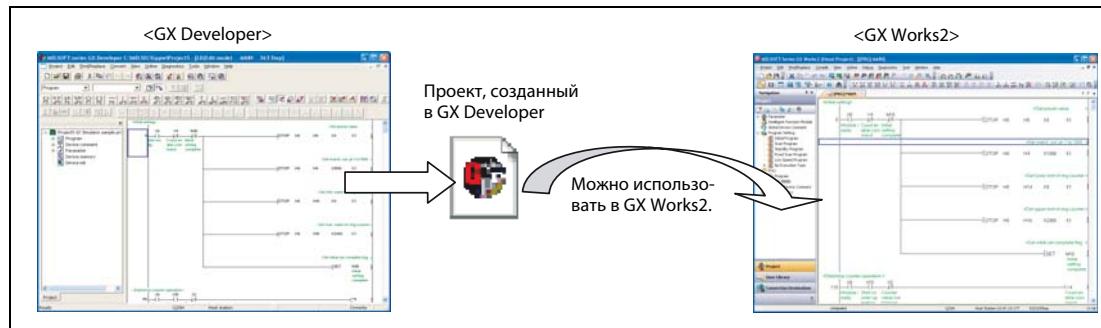


Рис. 2-9. Использование существующих проектов

2.2.4 Использование библиотек программных модулей (POU)

В структурированном режиме часто используемые программы, глобальные метки и структуры можно регистрировать в качестве библиотек. Использование таких библиотек сокращает время на разработку программ.

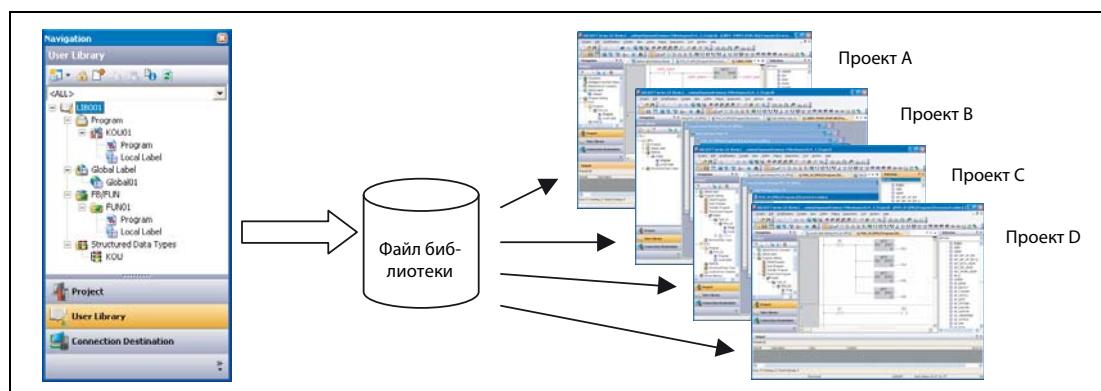


Рис. 2-10. Использование программных модулей

2.2.5 Языки программирования

Многоязычность приложения GX Works2

В приложении GX Works2 можно программировать на разных языках. Благодаря наличию нескольких графических и текстовых редакторов программы можно создавать быстро и легко, выбирая язык, наиболее подходящий для решения конкретной задачи.

Возможность выбора языка программирования в приложении GX Works2 позволяет выбирать оптимальный вариант в зависимости от потребностей.

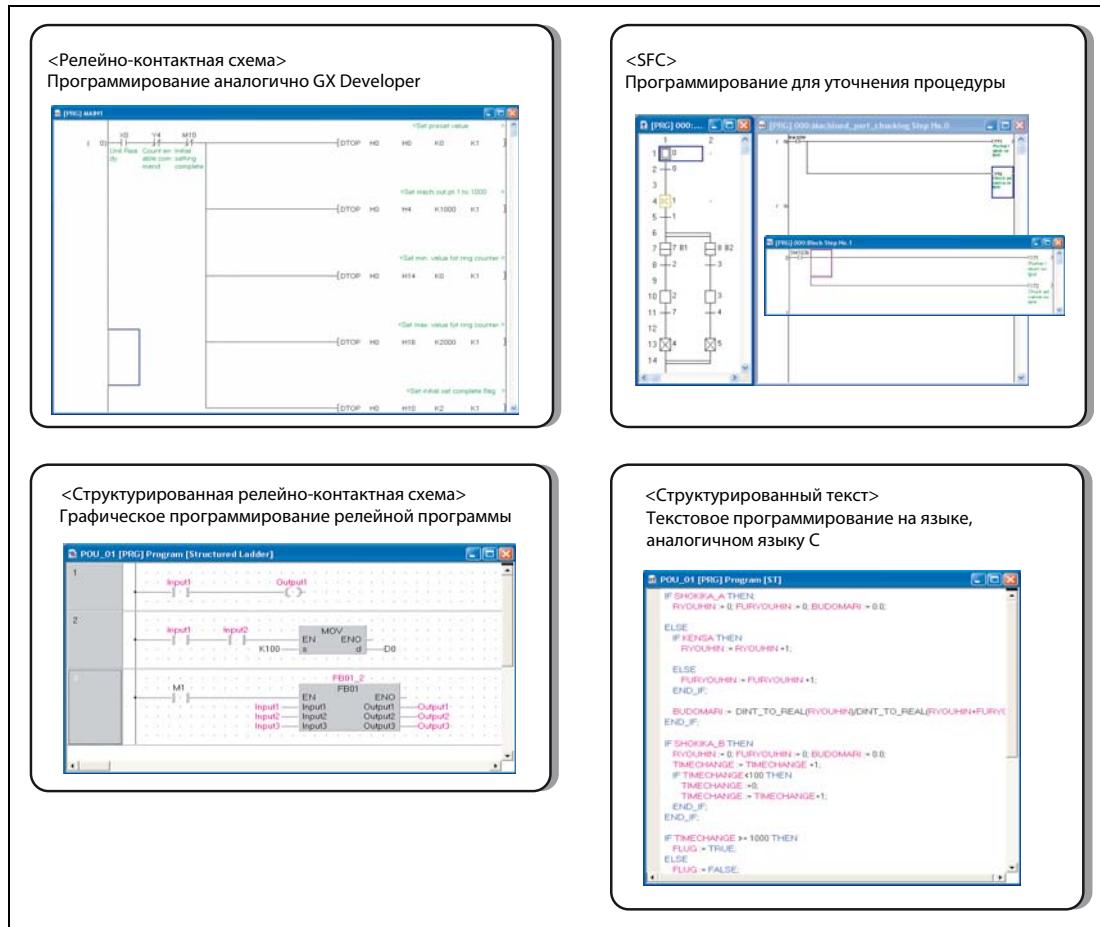


Рис. 2-11. Языки программирования

Текстовые структурированные программы в приложении GX Works2 можно использовать в редакторе релейных диаграмм с помощью функции **Inline structured text**.

2.2.6 Прочие возможности

Автономная отладка

В приложении GX Works2 предусмотрена возможность автономной отладки с помощью функции имитации. Это позволяет проводить отладку создаваемых последовательных программ в приложении GX Works2 без подключения к процессору контроллера.

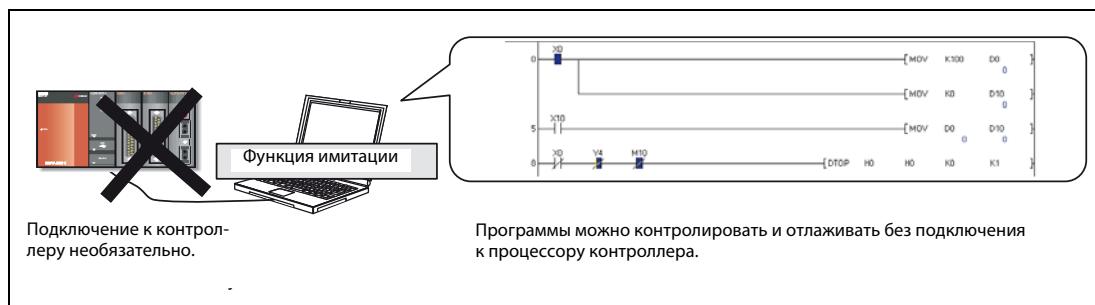


Рис. 2-12. Автономная отладка

Возможность настройки конфигурации экрана

В приложении GX Works2 предусмотрена функция фиксирования окон, позволяющая изменять конфигурацию экрана без всяких ограничений.

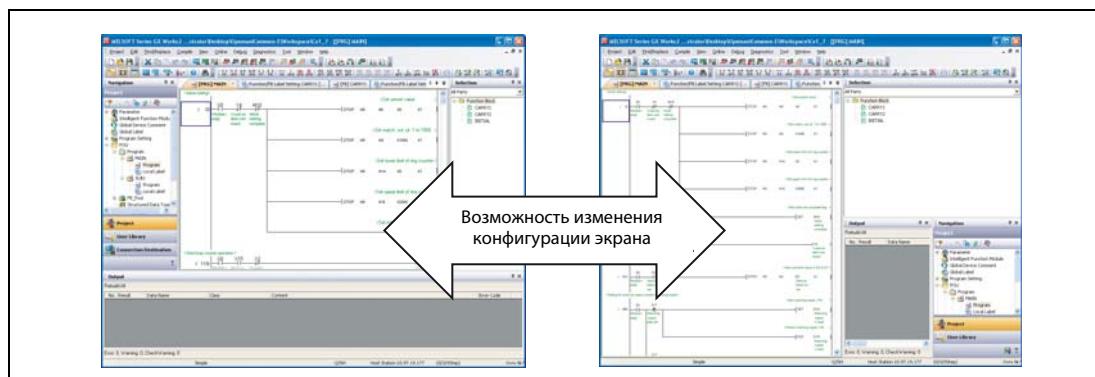


Рис. 2-13. Надстройка конфигурации экрана

3 Использование проектов из GX Developer и GX IEC Developer

3.1 Использование проектов и данных в других форматах

В данном разделе приведено описание использования в приложении GX Works2 проектов, созданных в среде GX Developer и GX IEC Developer, а также файлов в формате ASCII, полученных с помощью функции экспорта в программном пакете GX IEC Developer. Проекты, редактируемые в приложении GX Works2, также можно использовать в среде GX Developer.

Для контроллеров серии FX можно использовать только проекты, созданные в среде GX Developer.

ПРИМЕЧАНИЕ

Указания по использованию прежних проектов

Подробные указания для приложения GX Works2 и его отличиях от программных пакетов GX Developer и GX IEC Developer приведены в приложении к руководству по работе с приложением GX Works2 (общем).

3.1.1 Использование в приложении GX Works2 проектов и данных из GX Developer и GX IEC Developer

В приложении GX Works2 можно использовать проекты, созданные в среде GX Developer и GX IEC Developer, с помощью функции **Open Other Project** (см. раздел 3.2).

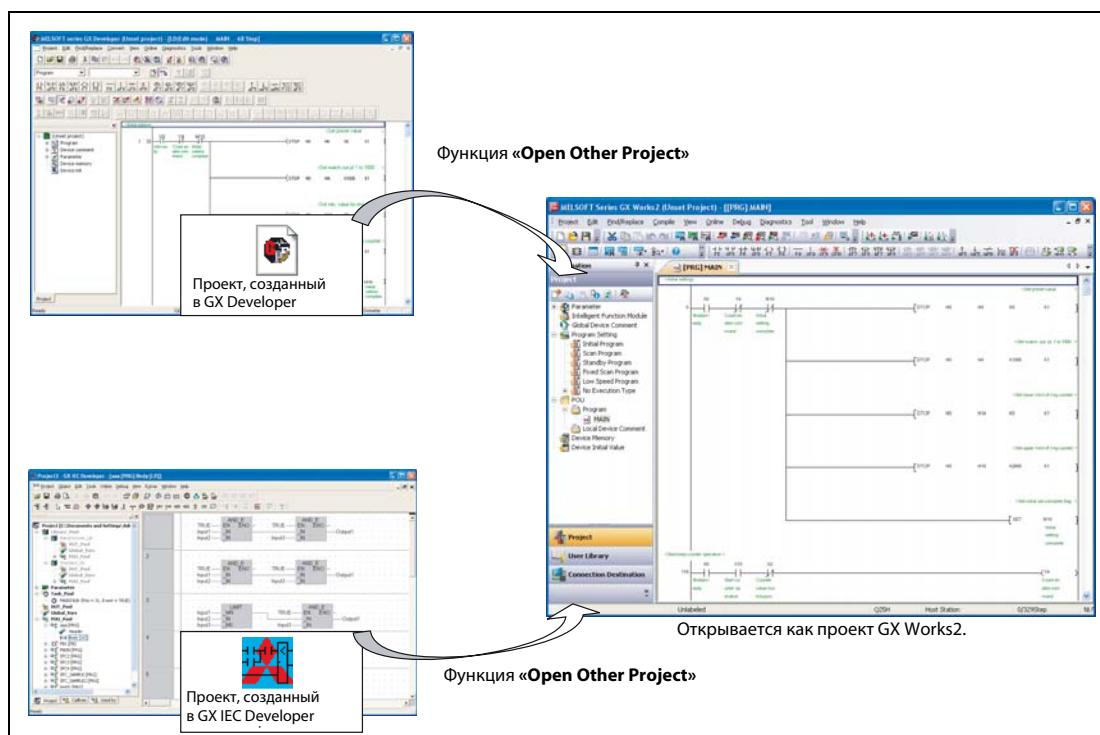


Рис. 3-1. Использование прежних проектов

3.1.2

Использование файлов, созданных с помощью функции экспорта в GX IEC Developer

В приложении GX Works2 можно в качестве проектов добавлять файлы в формате ASCII, созданные в среде GX IEC Developer с помощью функции **Export**, используя функцию **Read ASC Format File** (см. раздел 3.3).

Для контроллеров серии FX данная функция не предусмотрена.

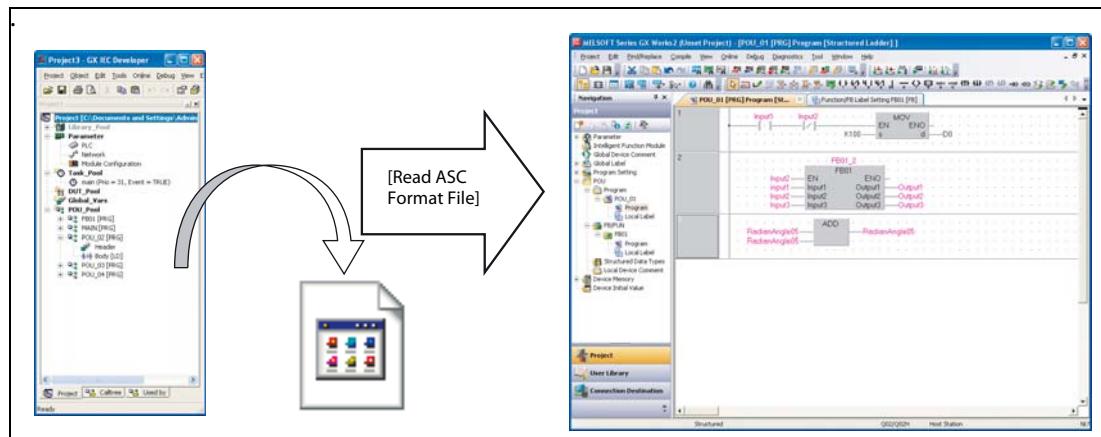


Рис. 3-2. Использование проектов, созданных с помощью функции **Export** в GX IEC Developer

3.1.3

Использование в приложении GX Works2 проектов и данных из GX Developer

Создаваемые и редактируемые в линейном режиме файлы из приложения GX Works2 можно использовать в среде GX Developer с помощью функции **Export to GX Developer Format File** (см. раздел 3.4).

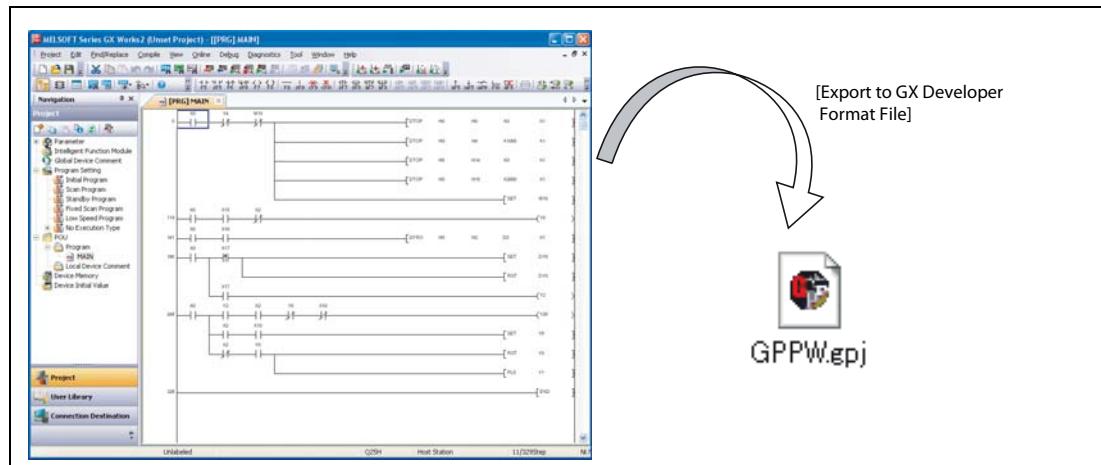


Рис. 3-3. Экспорт из приложения GX Works2 в GX Developer

3.1.4 Хранение данных в GX Works2

Проекты и данные из GX Developer и GX IEC Developer в приложении GX Works2 хранятся в областях памяти, указанных в таблице ниже.

Проекты GX Developer открываются как линейные, а проекты GX IEC Developer – как структурированные.

Области хранения проектов и данных из GX Developer в приложении GX Works2

GX Developer	GX Works2 (линейный проект)	GX Works2 (структурный проект)
Параметр	Параметр	Параметр
Комментарий к операнду	Глобальный комментарий к операнду	Глобальный комментарий к операнду
Глобальные переменные	Глобальная метка	Глобальная метка
Программа	Программа	Программный модуль
Функцион. блок (FB)	Пул функцион. блоков (FB_Pool)	Функциональные блоки и функции (FB/FUN)
Структура	Структурированные типы данных	Структурированные типы данных
Память операндов	Память операндов	Память операндов
Начальное значение операнда	Начальное значение операнда	Начальное значение операнда

Таб. 3-1: Хранение проектов и данных из GX Developer в приложении GX Works2

Области хранения проектов и данных из GX IEC Developer в приложении GX Works2

GX IEC Developer	GX Works2 (структурный проект)
Пользовательская библиотека	Пользовательская библиотека
Параметр (программируемого контроллера)	Параметр
DUT_Pool (Структура)	Структурированные типы данных
Global_Vars (Глобальная переменная)	Глобальная метка
Task_Pool	Программный модуль в окне дерева проекта → Program setting
POU_Pool	Программный модуль в окне дерева проекта → Program setting

Таб. 3-1: Хранение проектов и данных из GX IEC Developer в приложении GX Works2

3.1.5 Уровень защиты в GX IEC Developer

Уровень защиты в проекте GX IEC Developer сбрасывается после считывания проекта.

При считывании проекта GX IEC Developer в приложении GX Works2 открывается показанное ниже окно **Enter Password** (Ввод пароля).



Рис. 3-4.
Диалоговое окно **Enter Password**

3.1.6 Совместимость приложений

Поддержка различных версий при использовании функций **Open Other Project** и **Export to GX Developer Format File** зависит от типа центрального процессора.

Сведения по совместимости приложений приведены в руководстве по работе с приложением GX Works2 (общем).

3.2

Открытие проектов в других форматах

В данном разделе приведено описание открытия в приложении GX Works2 проектов из GX Developer и GX IEC Developer.

Для контроллеров серии FX в приложении GX Works2 можно открывать только проекты, созданные в среде GX Developer.

- ① В меню выбрать **Project → Open Other Data → Open Other Project**.

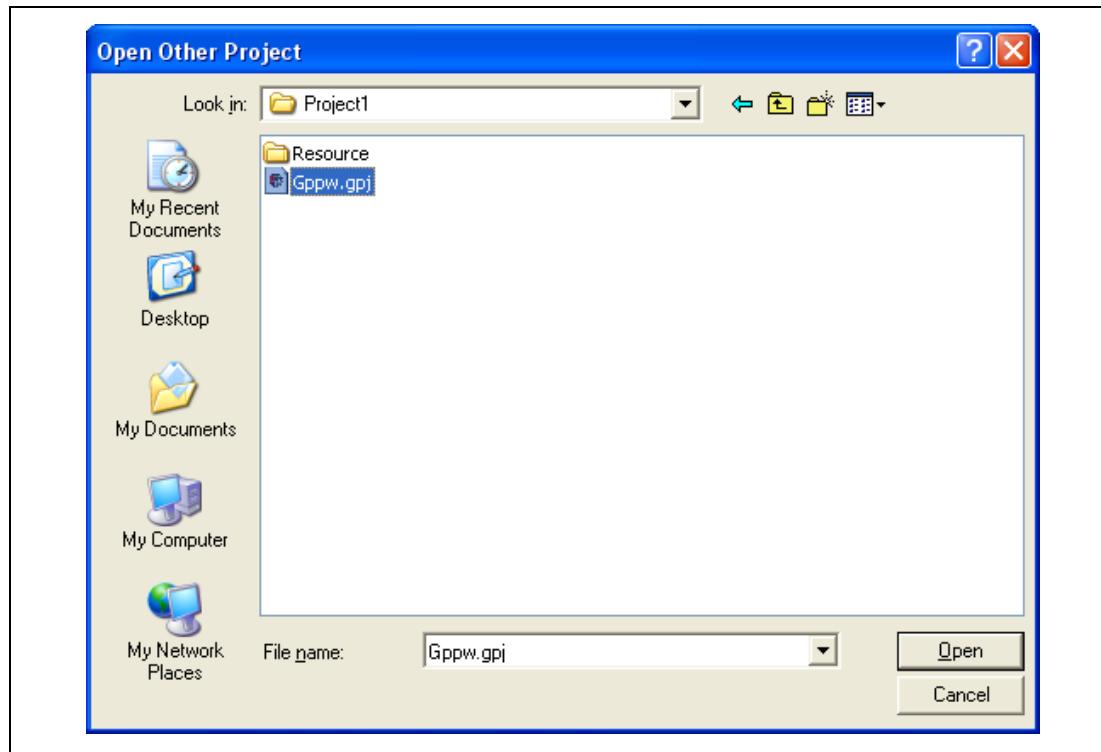


Рис. 3-5. Диалоговое окно *Open Other Project*

- ② Выбрать проект и нажать кнопку **Open**.

Для проекта GX Developer выбирается файл с расширением *.grj, для проекта GX IEC Developer – с расширением *.pro.

Выбранный проект откроется.

ПРИМЕЧАНИЯ

Состояние проектов в других форматах после открытия

После открытия проекта в другом формате он находится в некомпилированном состоянии. Перед выполнением таких операций, как запись данных и контроль, необходимо скомпилировать все программы в проекте.

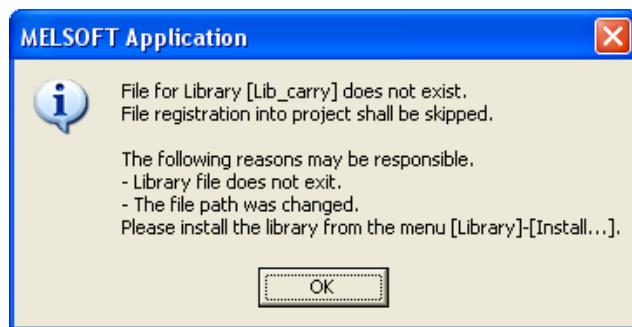
В случае возникновения ошибки при компиляции следует исправить соответствующую программу, пользуясь руководством по программированию.

Открытие проекта в другом формате с программами на языке SFC

Информация о блоках, такая как операнды, заголовки и операторы, содержится в свойствах данных блока.

Открытие проекта GX IEC Developer

При открытии проекта GX IEC Developer, содержащего пользовательскую библиотеку, может выводиться следующее сообщение, при этом библиотека может не считываться. Если отображается данное сообщение, для получения пользовательской библиотеки следует в меню GX Works2 выбрать **Project → Library → Install**.



3.3 Чтение данных в формате ASC

В данном разделе приведено описание добавления данных в формате ASC в редактируемый проект GX Works2.

Такие данные можно добавлять только в структурированные проекты.

- ① В меню выбрать **Project → Open Other Data → Read ASC Format File.**

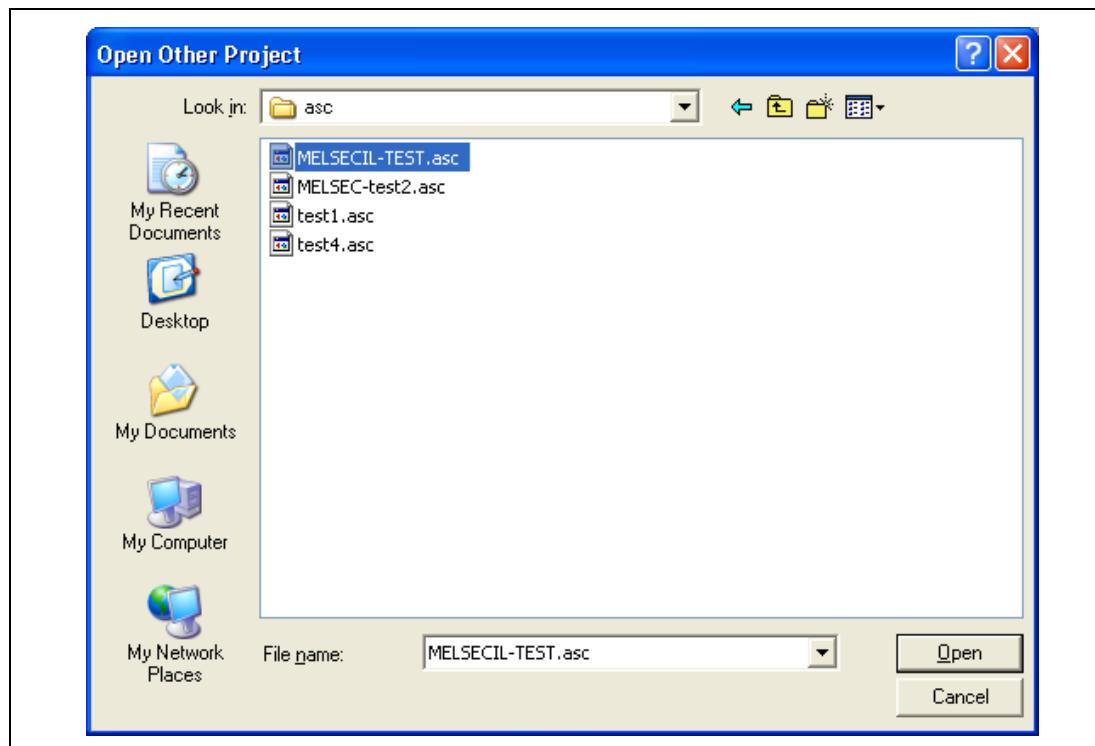


Рис. 3-6. Диалоговое окно *Open Other Project*

- ② Выбрать файл и нажать кнопку **Open**.

Выбирается файл с расширением *.asc.

Выбранные данные добавляются в проект.

ПРИМЕЧАНИЯ

Импортирование данных проектов для программируемых контроллеров разного типа
В открытый проект можно импортировать данные проектов для программируемых контроллеров разного типа.

При этом в проект могут импортироваться неподдерживаемые команды и операнды.

После импортирования данных следует скомпилировать программы для проверки и устранения ошибок.

Импортирование в проект данных с уже используемыми именами

При импортировании таких данных в конце имени последовательно добавляется порядковый номер, начиная с единицы.

Импортирование глобальных меток

При импортировании глобальных меток колонка «Device» (Операнд) для метки может оказаться пустой. В этом случае надо проверить соответствующие элементы на вкладке «Device» параметров ПЛК.

3.4

Сохранение проектов в других форматах

В данном разделе приведено описание сохранения в приложении GX Works2 линейного проекта в формате GX Developer.

- ① В меню выбрать **Project → Export to GX Developer Format File.**

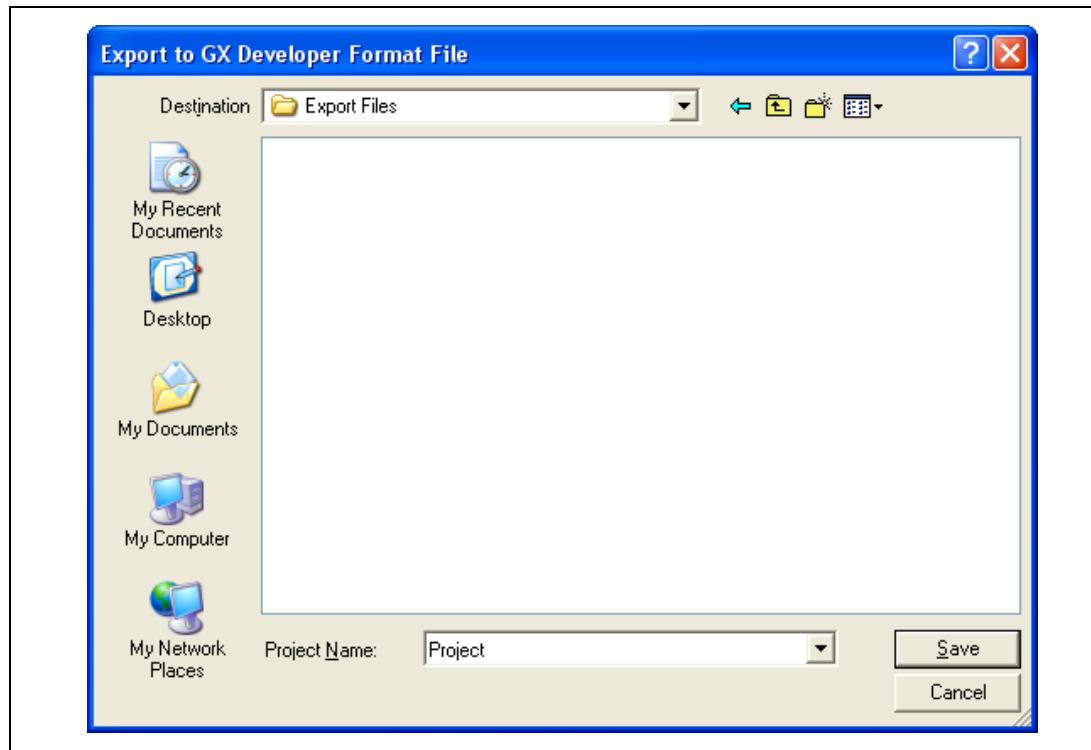


Рис. 3-7. Диалоговое окно Export to GX Developer Format File

- ② Выбрать место сохранения проекта в формате GX Developer.

Ввести имя проекта и нажать кнопку **Save**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Указания по сохранению проектов

Сведения об ограничениях, которые здесь не приведены, см. в руководстве по работе с приложением GX Works2 (общем).

- Программы сохраняются в некомпилиированном состоянии.
- Сохраняются только данные с правами доступа администратора. При необходимости перед сохранением данных следует изменить права доступа.
- Не сохраняются данные, защищенные паролем. Для сохранения таких данных необходимо снять пароль.

4 Установка

4.1 Аппаратные требования

4.1.1 Рекомендуемая аппаратная конфигурация

- PC/AT-совместимый персональный компьютер;
- Microsoft® Windows® 2000, Microsoft® Windows® XP SP2, Microsoft® Windows® Vista® или Microsoft® Windows® 7;
- объем ОЗУ не менее 1 ГБ;
- последовательный интерфейс (RS-232);
- порт USB;
- свободное место на жестком диске не менее 1 ГБ;
- привод DVD-ROM;
- монитор XGA с диагональю 17 дюймов (1024x768 пикселей).

4.1.2 Программные требования

Приложение GX Works2 является 32-разрядным.

Не поддерживаются версии Microsoft® Windows® на базе двухбайтовых наборов символов (такие как японская).

4.2 Авторские права



ВНИМАНИЕ!

Данное программное обеспечение защищено законами об авторских правах. Открывая упаковку с дистрибутивными дисками, вы тем самым принимаете все условия лицензионного соглашения. Вам разрешается сделать единственную копию оригинального дистрибутивного диска в целях резервного копирования.

4.3 Указания по установке приложения GX Works2

4.3.1 Первоначальная установка программного обеспечения Melsoft

В процессе первоначальной установки программного обеспечения семейства Melsoft может отображаться окно, представленное ниже. Для продолжения установки надо нажать кнопку **Continue Anyway** в окне **Установка программного обеспечения**. Проведенная проверка показала, что при этом операционная система работает нормально.

Окно **Установка программного обеспечения** может быть закрыто другим окном. В этом случае следует одновременно нажать клавиши **[Alt]** + **[Tab]**.



Рис. 4-1.
Диалоговое окно **Установка программного обеспечения**

4.3.2 Продолжение установки в случае некорректного завершения

Если установка программного обеспечения Melssoft или другой программы завершается некорректно, открывается следующее окно. В этом случае продолжить установку можно только после перезагрузки компьютера.

Поэтому необходимо перезагрузить компьютер и начать установку заново.

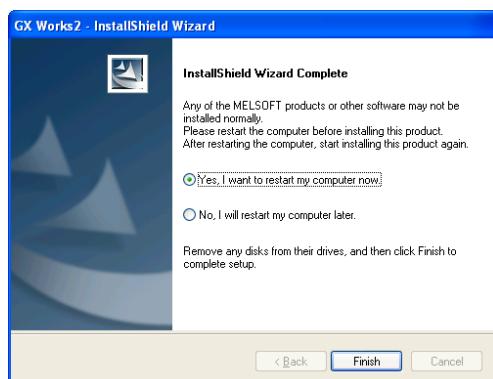


Рис. 4-2.
Диалоговое окно Установка программного обеспечения

4.3.3 Указания по установке в среде Windows Vista®

После завершения установки в среде Windows Vista® может отображаться следующее окно. В этом случае следует выбрать вариант «Эта программа установлена правильно» (This program installed correctly) и перезагрузить компьютер.

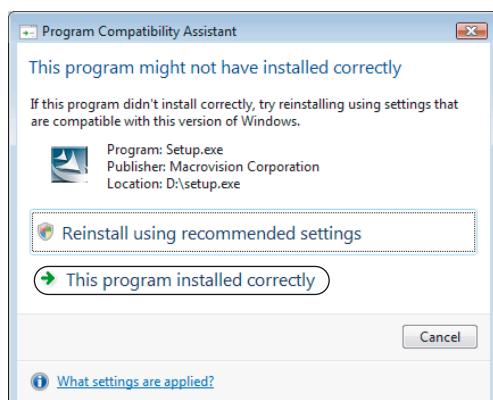
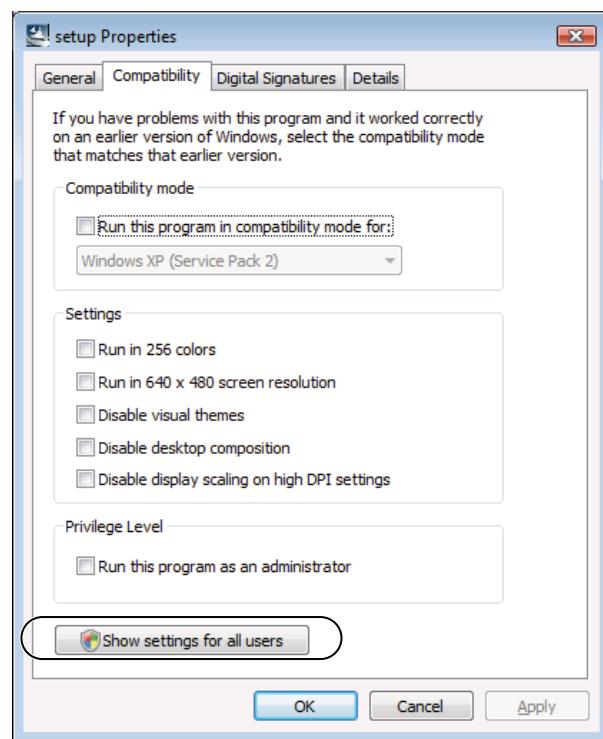


Рис. 4-3.
Диалоговое окно Помощник по совместимости программ

Если по ошибке выбирается вариант «Переустановите, используя рекомендуемые параметры» (Reinstall using recommended settings), для приложения автоматически устанавливается совместимость с Windows XP SP2. В этом случае следует отменить совместимость с Windows XP SP2, выполнив приведенные ниже действия, и переустановить приложение.

- ① В проводнике щелкнуть правой кнопкой мыши файл setup.exe из установочного пакета.

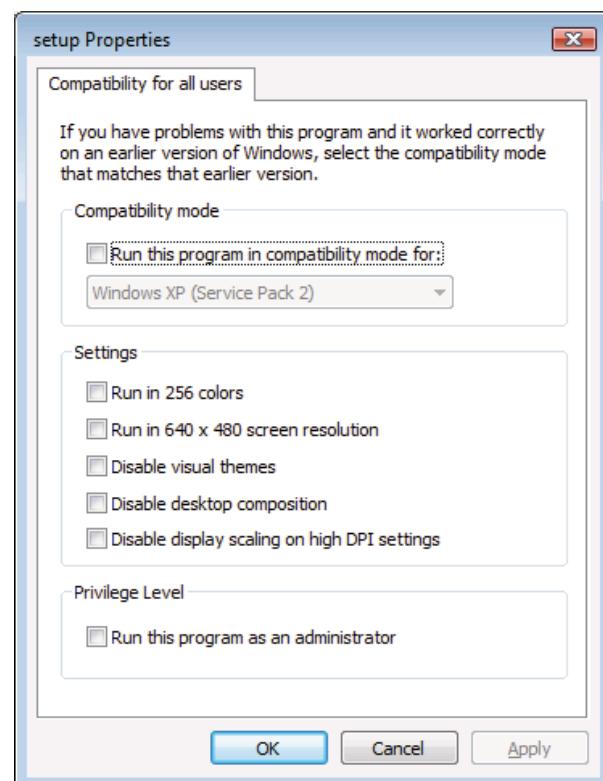
Откроется окно **Свойства установки** (Setup Properties).



- ② На вкладке **Совместимость** (Compatibility) нажать кнопку **Show settings for all users**.

- ③ Снять флажок «Запустить программу в режиме совместимости с» (Run this program in compatibility mode for:) и нажать кнопку **OK**.

- ④ Нажать кнопку **OK**.



4.4 Установка приложения GX Works2

В процессе установки на жестком диске создается папка для копирования файлов GX Works2.

4.4.1 Порядок установки приложения GX Works2

- ① Убедиться, что установленная на компьютере версия Microsoft® Windows® соответствует требованиям. Сведения по работе с Microsoft® Windows® см. в соответствующем руководстве пользователя для операционной системы.
- ② Загрузить Microsoft® Windows®.
- ③ Вставить установочный диск в привод DVD-ROM.
Программа установки GX Works2 запустится автоматически. Если она не запустится, щелкнуть файл setup.exe на установочном диске.
- ④ Выполнить указания, которые отобразятся на экране.
- ⑤ Ввести имя пользователя, название компании и серийный номер программного обеспечения.
- ⑥ Выполнить указания, которые отобразятся на экране.
- ⑦ По окончании установки в меню «Пуск» создается группа программы с пиктограммой приложения GX Works2.

Дополнительные сведения по работе с Microsoft® Windows® см. в соответствующей документации к операционной системе.

4.4.2 Запуск приложения GX Works2

- ① Для запуска приложения GX Works2 надо щелкнуть его пиктограмму, выбрав Пуск > Программы > MELSOFT Application > GX Works2. При запуске GX Works2 откроется начальное окно.
- ② Нажать клавишу **Enter**.

4.4.3 Выход из приложения GX Works2

Из приложения GX Works2 можно выйти в любое время, используя сочетание клавиш **Alt F4**.

Другой вариант:

В меню **Project** выбрать пункт **Quit**.

5 Пользовательский интерфейс

5.1 Элементы пользовательского интерфейса

Когда открывается существующий проект или создается новый, отображается окно проводника (Navigation) и все панели меню. На следующем рисунке показано окно проводника, рабочее окно и фиксируемые окна проекта. Размеры и расположение окон можно менять в зависимости от потребностей.

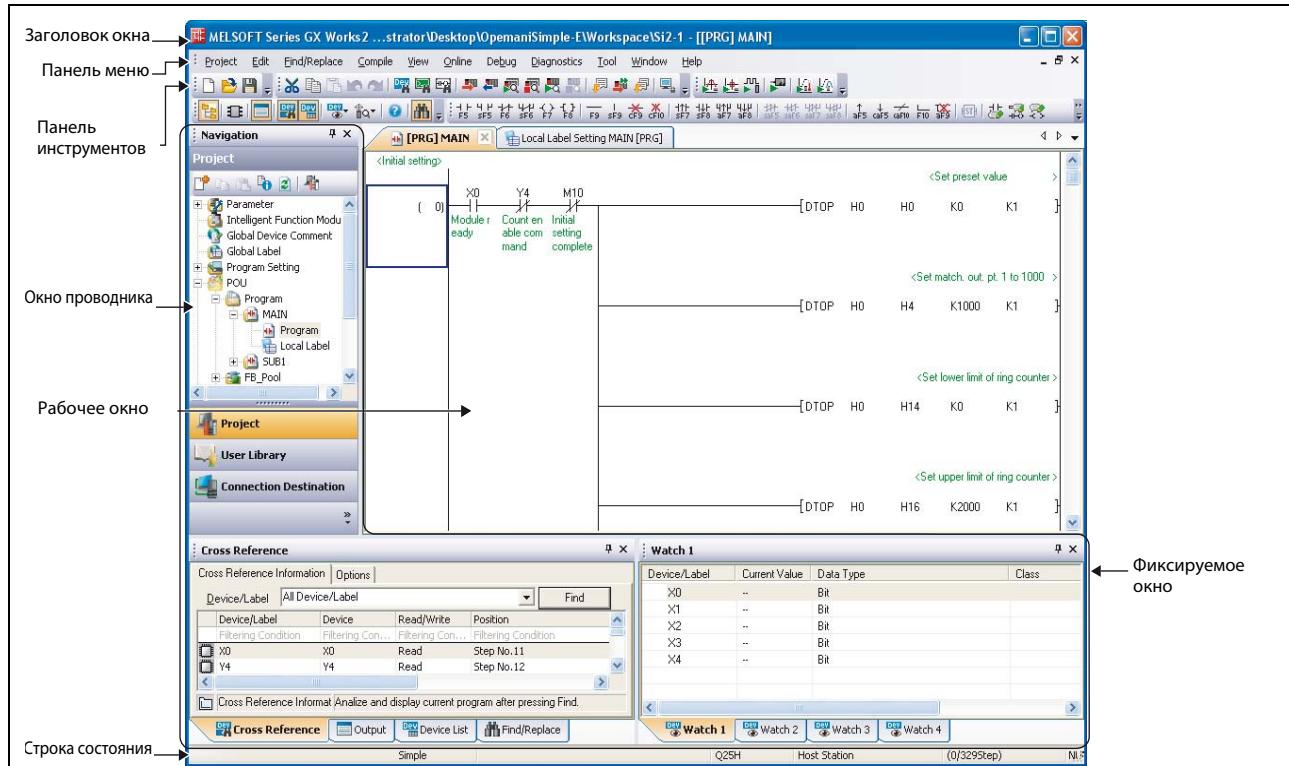


Рис. 5-1. Элементы пользовательского интерфейса

Наименование	Описание
Заголовок окна	Отображается имя проекта.
Панель меню	Пункты меню для разных функций.
Панель инструментов	Кнопки инструментов для разных функций.
Рабочее окно	Основное окно для таких операций, как программирование, настройка параметров и контроль.
Фиксируемое окно	Вспомогательное окно для выполнения операций в рабочем окне.
Окно «Navigation»	Содержимое проекта в виде древовидной структуры.
Окно «Function Block Selection»	Перечень функций (таких как функциональные блоки), используемых для программирования.
Окно «Output»	Результаты компиляции и проверки (ошибки и предупреждения).
Окно «Cross Reference»	Перекрёстные ссылки.
Окно «Device List»	Перечень используемых операндов.
Окно «Watch 1–4»	Окно для контроля и изменения текущих значений операндов.
Intelligent Function Module Monitor 1–10	Окна для контроля специальных функциональных модулей.
Окно «Find/Replace»	Окна для поиска и замены строк символов в проекте.
Строка состояния	Информация о редактируемом проекте.

Таб. 5-1: Содержимое элементов интерфейса**ПРИМЕЧАНИЕ**

Отображение подсказок по быстрым клавишам в среде Windows Vista®
В среде Windows Vista® на экране могут не отображаться подсказки по быстрым клавишам.
В этом случае для отображения точки фокуса надо выполнить следующую настройку.

- Выбрать **Пуск → Панель управления → Специальные возможности → Центр специальных возможностей**.
- Выбрать «Облегчение работы с клавиатурой» (Make the keyboard easier to use).
- Выбрать «Подчеркивать клавиши быстрого вызова и клавиши доступа» (Underline keyboard shortcuts and access keys).

5.1.1 Панель меню

Панель меню в приложении GX Works2 используется также, как меню в среде Windows®. При выборе одного из пунктов на панели меню раскрывается список соответствующих команд. Для команд со стрелками открываются дополнительные подменю команд. При выборе команды открывается диалоговое окно или поле для ввода данных. Доступность различных меню и вариантов зависит от выполняемых действий. Недоступные для выбора варианты выделяются серым цветом.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перечень всех команд (функций) меню с описанием приводится в руководстве по работе с приложением GX Works2 (общем), а также доступен в приложении в меню **Help**.

5.1.2 Панель инструментов

Панель инструментов представляет собой группу экранных кнопок с пиктограммами для выполнения часто используемых функций и наиболее важных команд меню. Доступность различных кнопок на данной панели зависит от выполняемых действий.

ПРИМЕЧАНИЕ

Полный перечень всех инструментов и кнопок с пиктограммами приводится в руководстве по работе с приложением GX Works2 (общем), а также доступен в приложении в меню **Help**.

5.1.3 Окна

В приложении GX Works2 можно одновременно редактировать разные объекты (рабочее окно, настройка параметров и т. д.). Окно на экране открывается для каждого объекта. Размеры и расположение окон на экране можно менять в зависимости от потребностей. Если информация объекта в окне не помещается, отображаются горизонтальные и вертикальные полосы прокрутки для вывода остального содержимого.

Рабочие окна

Рабочее окно – это основное окно в приложении GX Works2, предназначенное для таких операций, как программирование, настройка параметров и контроль.

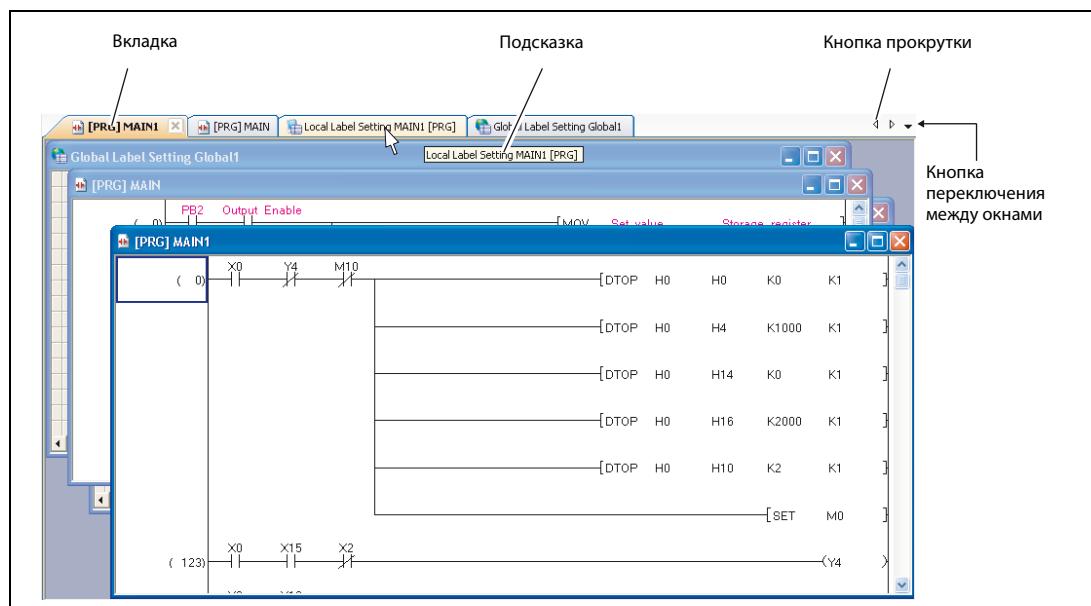


Рис. 5-2. Расположение рабочих окон каскадом

Окно «Navigation»

В окне проводника «Navigation» отображается содержимое проекта в виде древовидной структуры.

В данном окне осуществляется выбор объектов и управление ими в приложении GX Works2. Все операции с объектами в приложении начинаются в этом окне. Окно проводника отображается только тогда, когда открыт проект.

В этом окне выполняются такие операции, как создание данных и отображение окон редактирования.

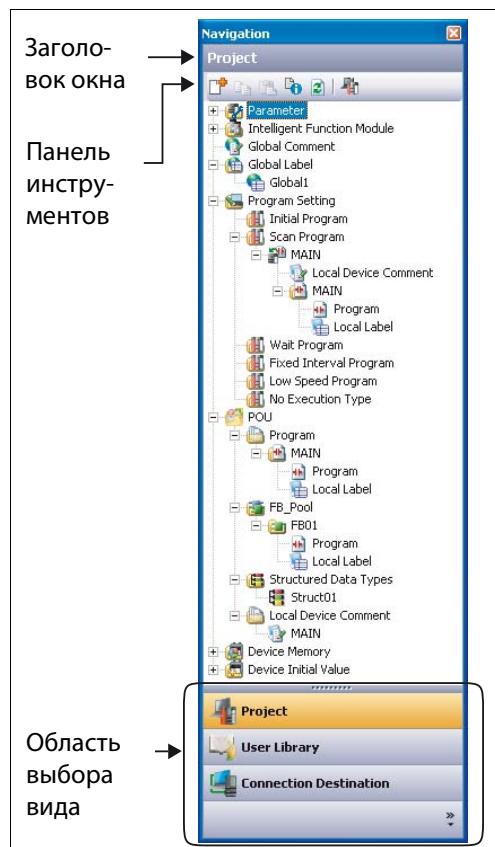


Рис. 5-3.
Окно «Navigation»

Наименование	Описание
Заголовок окна	Заголовок текущего вида.
Панель инструментов	Кнопки функций для текущего вида.
Область выбора вида	Область для выбора отображаемого вида.
Project	Отображается вид «Project» (Проект).
User Library	Отображается вид «User Library» (Пользовательская библиотека).
Connection Destination	Отображается вид «Connection Destination» (Подключаемый объект).

Таб. 5-2: Содержимое элементов интерфейса

Разделы в дереве проводника раскрываются нажатием кнопки [+] и сворачиваются кнопкой [-]. Раскрытие и сворачивание разделов дерева отмечается соответственно значками [-] и [+]. Кроме того, разделы можно раскрывать и сворачивать двойным щелчком. При двойном щелчке на низшем уровне раздела открывается окно объекта данного уровня.

5.1.4 Страна состояния

Страна состояния внизу экрана служит для отображения информации о текущем состоянии проекта. При необходимости можно отключить строку состояния или настроить отображаемую на ней информацию по потребностям.

Simple	MITSUBISHI TARO	Q06H	Host Station	(0/66Step)	Ovrwrte	CAP	NUM
Тип проекта	Информация о защите	Тип программируемого контроллера	Подключаемый объект	Позиция курсора	Режим вставки или замены	Вкл. рег. проп. букв	Вкл. рег. числовых клавиш

Рис. 5-4. Информация в строке состояния

Элемент	Описание
Тип проекта	Отображается тип проекта. <ul style="list-style-type: none"> • Unlabeled: линейный проект без меток • Simple: линейный проект с метками • Structured: структурированный проект
Информация о защите	Имя пользователя, если для проекта установлена защита.
Тип программируемого контроллера	Тип программируемого контроллера проекта.
Подключаемый объект	Содержимое окна настройки передачи.
Позиция курсора	Позиция курсора в окне редактирования.
Режим вставки или замены	Текущий режим (вставки или замены).
Включение регистра прописных букв	Индикация состояния переключателя регистра прописных букв.
Включение регистра числовых клавиш	Индикация состояния переключателя регистра числовых клавиш.

Таб. 5-3: Информация, отображаемая в строке состояния

5.2 Проекты

Содержимое проектов отображается на виде «Project» древовидной структурой. Оно зависит от типа контроллера и проекта.

Сведения о проектах различного типа приведены в следующих руководствах:

- Линейный (Simple) Руководство по работе с приложением GX Works2 (линейный проект)
- Структурированный (Structured) Руководство по работе с приложением GX Works2 (структурный проект)
- Специальный (Intelligent) Руководство по работе с приложением GX Works2 (специальный функциональный модуль)

Ниже приведены примеры для контроллера серии Q (в режиме Q).

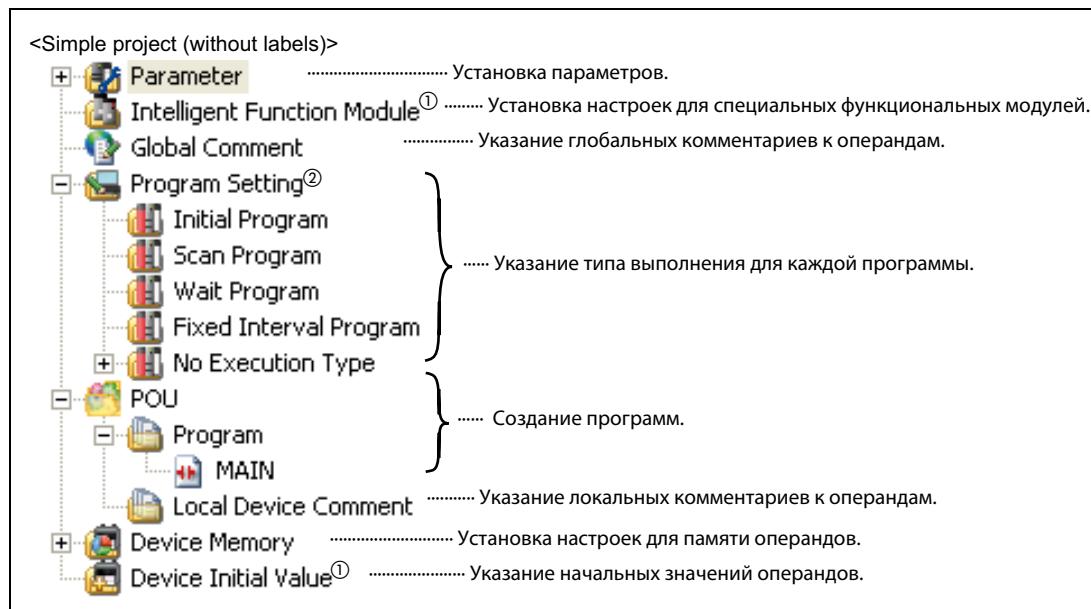
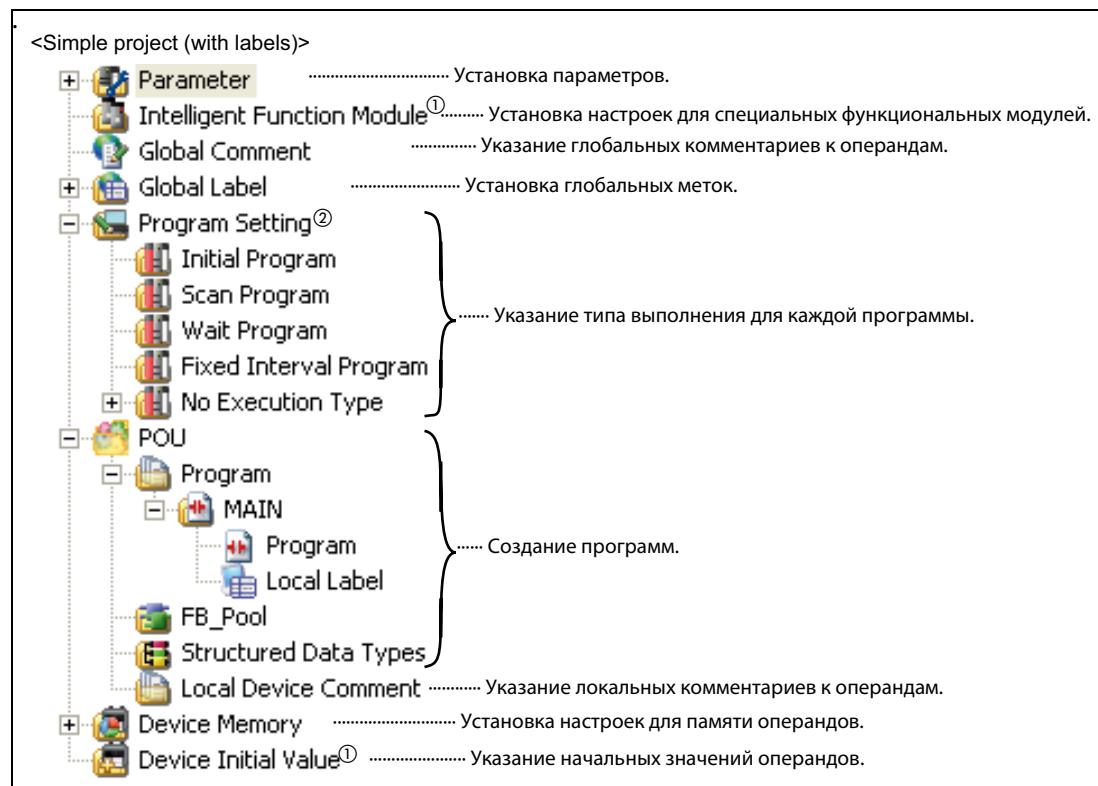
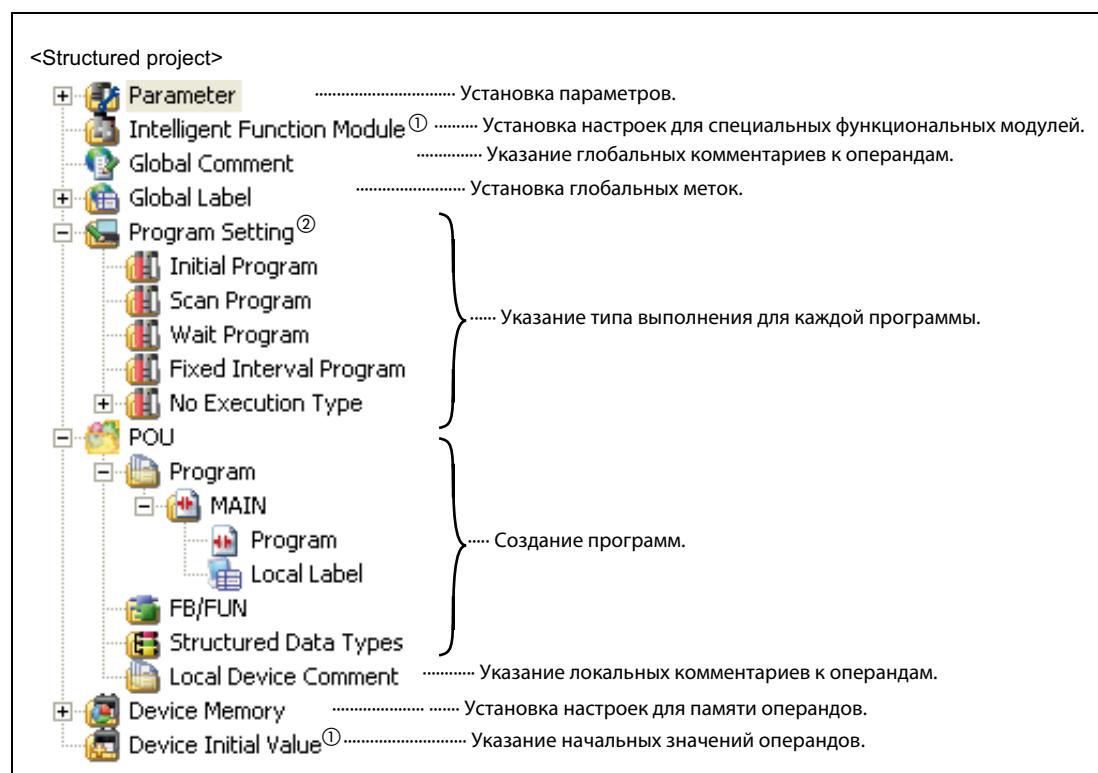


Рис. 5-5. Вид линейного проекта без меток

① Для контроллеров серии FX не отображается.

② Для контроллеров серии FX тип выполнения не указывается и отображается только одна категория «Execution Program» (Исполняемая программа).

**Рис. 5-6.** Вид линейного проекта с метками**Рис. 5-7.** Вид структурированного проекта

① Для контроллеров серии FX не отображается.

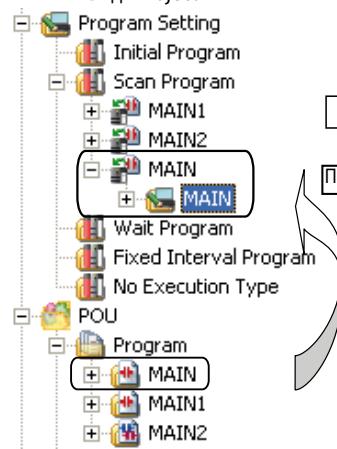
② Для контроллеров серии FX тип выполнения не указывается и отображается только одна категория «Execution Program» (Исполняемая программа).

ПРИМЕЧАНИЕ**Установка типа программы**

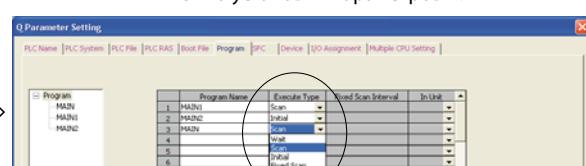
Для установки типа программы на виде «Project» надо щелкнуть по ней правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать **Register Program → Initial/Scan/Wait/Fixed Scan** или сделать это путем перетаскивания. Указанный здесь тип выполнения отражается на настройке программы в параметрах ПЛК.

Пример: установка для программы MAIN типа выполнения **Scan Program** (Сканирующая программа) путем перетаскивания.

<Вид «Project»>



<Окно установки параметров ПЛК>



Здесь отражается тип, указанный на виде «Project».

5.3 Программные модули (POU)

Программные модули (Program Organisation Unit, POU) в зависимости от функций делятся на четыре класса:

- программы [Program];
- пул функциональных блоков [FB_Pool] (линейный проект) или функциональный блоки и функции [FB/FUN] (структурированный проект);
- структурированные типы данных [Structured Data Type];
- локальные комментарии к операндам [Local Device Comment].

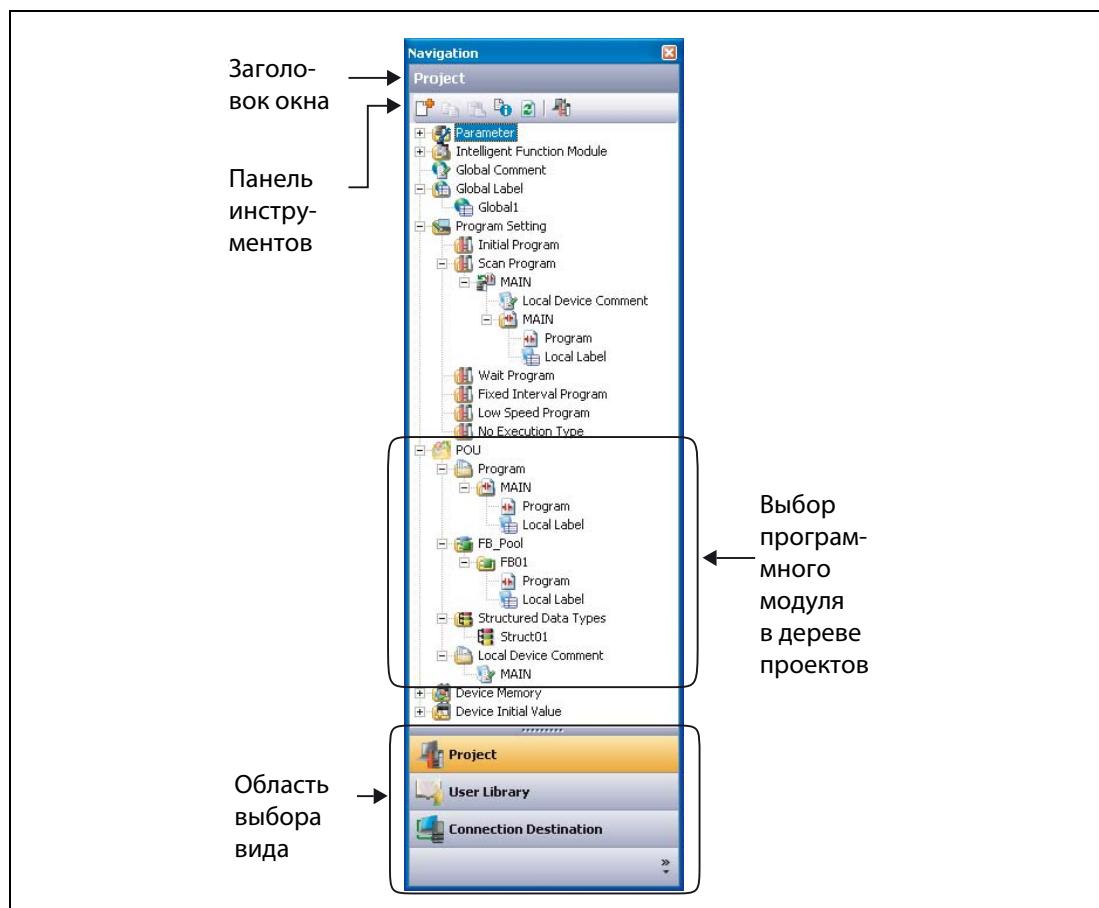


Рис. 5-8. Раздел программных модулей в дереве проектов

Программный модуль состоит из следующих элементов:

- программа ПЛК [Program];
- локальные метки [Local Label].

5.4 Программы, функциональные блоки и функции

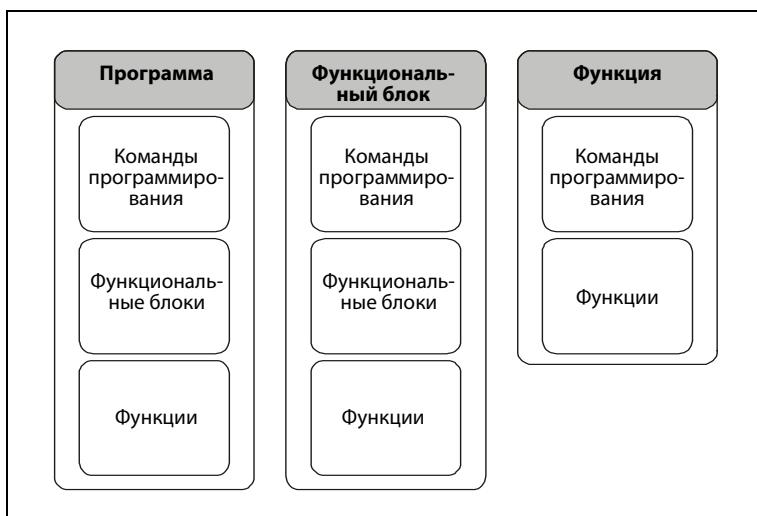


Рис. 5-9.
Программы,
функциональные
блоки и функции

Программный модуль представляет собой стандартную программу. В него могут входить команды программирования из библиотек, функции и функциональные блоки. Выполнение программных модулей зависит от задач.

Программные модули, объявленные **функциями** или **функциональными блоками**, являются независимыми элементами программ. Они используются как команды программирования и могут входить в другие модули программ, как обычные команды.

ПРИМЕЧАНИЯ

Функциональные блоки вызываются из программных модулей и других функциональных блоков, но их нельзя вызвать с помощью функций. В функциональные блоки могут входить команды программирования из библиотек, функции и существующие функциональные блоки.

Функциональные блоки выдают полученные значения выходных переменных. Все значения выходных переменных и внутренние значения функционального блока хранятся до его следующего выполнения. Эти значения используются при следующем обращении к функциональному блоку. Поэтому при повторном обращении к функциональному блоку с прежними входными параметрами не всегда выдаются одинаковые выходные значения.

Функции вызываются из программных модулей, функциональных блоков и других функций. В функции могут входить команды программирования из библиотек и существующие функции.

Функции всегда выдают выходное значение, и никакая внутренняя информация не хранится. Поэтому при повторном обращении к функции с прежними входными параметрами всегда выдаются одинаковые выходные значения.

Элемент	Функциональный блок	Функция
Хранение внутренних переменных	Есть	Нет
Использование экземпляров	Требуется	Не требуется
Выходные значения	Нет Одно значение Несколько значений	Одно значение
Повторное выполнение с одинаковыми входными значениями	Не всегда выдается одинаковое выходное значение	Всегда выдается одинаковое выходное значение

Таб. 5-4: Различия между функциональными блоками и функциями

6 Начало работы

6.1 Линейный и структурированный проекты

6.1.1 Линейный проект

В линейном режиме (Simple project) создаются последовательные программы с использованием команд для центрального процессора программируемого контроллера Mitsubishi. В данном режиме процесс создания программ аналогичен GX Developer.

Последовательные программы можно создавать на следующих языках программирования.

Графические языки программирования

- Релейная диаграмма

При разработке с помощью данного графического языка, процесс которой аналогичен GX Developer, программы имеют лестничную структуру, состоящую из контактов, катушек и т.д.

- SFC

Этот графический язык используется для наглядного описания последовательного управления. При этом указываются действия по обработке и условия перехода между различными действиями. Для указания действий и условий перехода можно использовать релейную диаграмму.

Текстовый язык программирования

- Структурированный текст (ST)

При помощи этого текстового языка алгоритм управления реализуется с помощью синтаксиса, включая альтернативные условные переходы и повторяющиеся последовательности, точно так же, как в языках высокого уровня, таких как язык C. Это позволяет быстро создавать понятные программы.

6.1.2 Структурированный проект

В структурированном режиме (Structured project) программы создаются методом структурного программирования.

Алгоритм управления делится на небольшие фрагменты, и формируются общие блоки программы. Это позволяет создавать понятные программы, пригодные для решения самых разных задач.

Последовательные программы можно создавать на следующих языках программирования.

Графические языки программирования

- Релейная диаграмма

При разработке с помощью данного графического языка, процесс которой аналогичен GX Developer, программы имеют лестничную структуру, состоящую из контактов, катушек и т.д.

- Структурированная релейная диаграмма

Данный графический язык создан на основе технологии проектирования релейных схем. Он интуитивно понятен, поэтому обычно используется в программах на языке релейной логики. Все ступени начинаются слева в начале базовой линии.

Структурированная релейная диаграмма состоит из контактов, катушек, функциональных блоков и функций, соединяемых между собой вертикальными и горизонтальными линиями.

- SFC

Этот графический язык используется для наглядного описания последовательного управления. При этом указываются действия по обработке и условия перехода между различными действиями.

Для указания действий и условий перехода можно использовать релейную диаграмму.

Текстовый язык программирования

- Структурированный текст (ST)

При помощи этого текстового языка алгоритм управления реализуется с помощью синтаксиса, включая альтернативные условные переходы и повторяющиеся последовательности, точно так же, как в языках высокого уровня, таких как язык C. Это позволяет быстро создавать понятные программы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для контроллеров серии FX в линейных проектах недоступен структурированный текст, а в структурированных проектах – релейная диаграмма и язык SFC.

6.2 Создание программы в линейном проекте

Далее приведен порядок создания программы в линейном проекте и ее выполнение центральным процессором программируемого контроллера.

① Открывается проект

Действие	Раздел
Запускается приложение GX Works2.	7.1.3
Создается линейный проект или открывается существующий.	7.1.4

② Устанавливаются параметры

Действие	Раздел
Устанавливаются параметры.	7.1.5

③ Указываются метки

Действие	Раздел
Указываются глобальные метки.	7.1.6
Указываются локальные метки.	—

④ Редактируется программа

Действие	Раздел
Редактируются все части программы.	7.1.7 7.2.7

⑤ Выполняется преобразование и компиляция

Действие	Раздел
Преобразуются блоки релейных диаграмм.	7.1.8
Компилируется программа.	7.1.9

⑥ Выполняется подключение к центральному процессору программируемого контроллера

Действие	Раздел
Компьютер подключается к центральному процессору программируемого контроллера. Указывается подключаемый объект.	—

⑦ Производится запись в программируемый контроллер

Действие	Раздел
Параметры записываются в центральный процессор программируемого контроллера. Программа записывается в центральный процессор программируемого контроллера.	—

⑧ Проверяются операции

Действие	Раздел
Контролируется состояние выполнения последовательной программы и содержимое операндов, проверяются операции.	—
Проверяется отсутствие ошибок в программируемом контроллере.	—

⑨ Выполняется печать

Действие	Раздел
Печатается программа и параметры.	—

⑩ Приложение GX Works2 закрывается

Действие	Раздел
Проект сохраняется.	7.1.10
Производится выход из приложения GX Works2.	—

6.3 Создание программы в структурированном проекте

Далее приведен порядок создания программы в структурированном проекте и ее выполнение центральным процессором программируемого контроллера.

① Открывается проект

Действие	Раздел
Запускается приложение GX Works2.	8.1.3
Создается структурированный проект или открывается существующий.	8.1.4

② Устанавливаются параметры

Действие	Раздел
Устанавливаются параметры.	8.1.5

③ Создается конфигурация программы

Действие	Раздел
Создается файл программы.	
Создается задача в файле программы.	
Создается программный модуль.	
Программный модуль регистрируется в задаче, созданной в файле программы.	

④ Указываются метки

Действие	Раздел
Указываются глобальные метки.	8.1.6
Указываются локальные метки.	—

⑤ Редактируется программа

Действие	Раздел
Редактируются все программные модули.	8.1.7 8.2.7

⑥ Выполняется преобразование

Действие	Раздел
Компилируется программа.	8.1.8

⑦ Выполняется подключение к центральному процессору программируемого контроллера

Действие	Раздел
Компьютер подключается к центральному процессору программируемого контроллера.	
Указывается подключаемый объект.	

⑧ Производится запись в программируемый контроллер

Действие	Раздел
Параметры записываются в центральный процессор программируемого контроллера.	—
Программа записывается в центральный процессор программируемого контроллера.	—

⑨ Проверяются операции

Действие	Раздел
Контролируется состояние выполнения последовательной программы и проверяются операции.	—
Проверяется отсутствие ошибок в программируемом контроллере.	—

⑩ Выполняется печать

Действие	Раздел
Печатается программа и параметры.	—

⑪ Приложение GX Works2 закрывается

Действие	Раздел
Проект сохраняется.	8.1.9
Производится выход из приложения GX Works2.	—

7 Пример программы – линейный проект

7.1 Создание программы на языке релейно-контактной логики

В данном разделе приведен порядок создания программы на языке релейно-контактной логики.

7.1.1 Работа программы

- Когда включается X0, контроллер включает Y10 и через секунду выключает Y10.
- Когда включается X1, контроллер передает K10 в D0 (по метке VAR1).
- Когда включается X2, контроллер передает K20 в D0 (по метке VAR1).

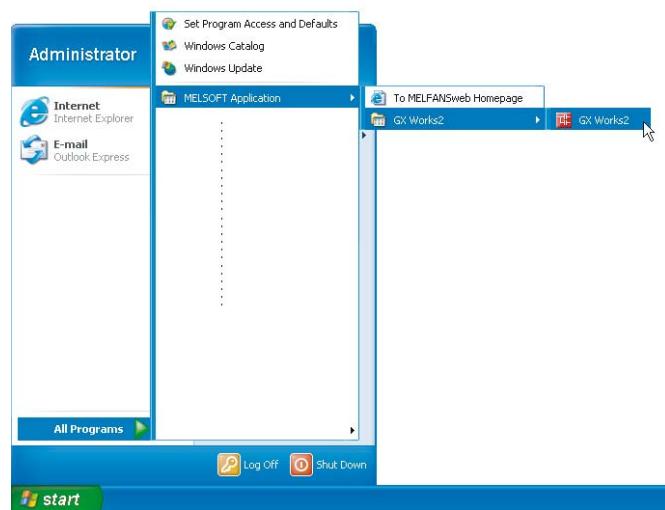
7.1.2 Созданная программа



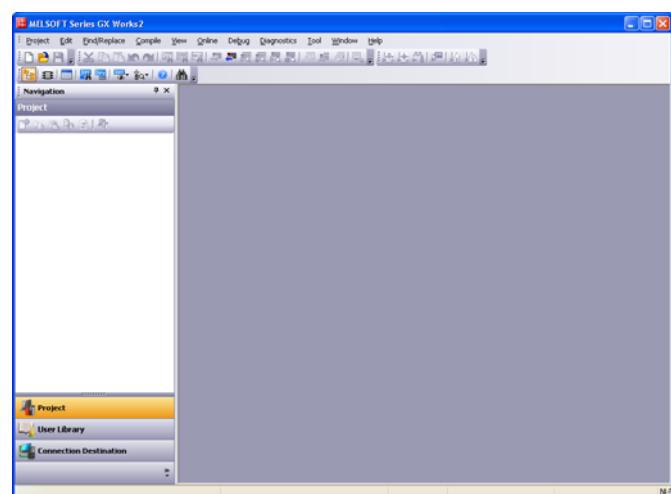
Рис. 7-1. Пример программы

7.1.3 Запуск приложения GX Works2

- ① Выбирается меню запускаемого программного пакета.



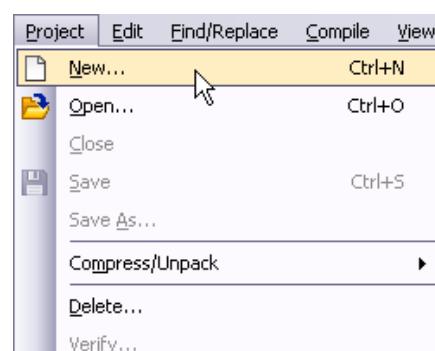
- ② Выбранный программный пакет запускается.



7.1.4 Создание проекта

- ① Одним из следующих способов открывается окно «New Project».

- В меню выбирается **Project**
→ **New**.
- Нажимается кнопка (Создать).

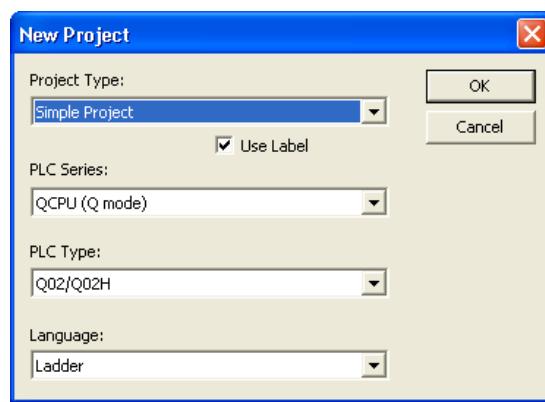


- ② В раскрывающихся списках для проекта выбираются значения настроек «Project Type» (Тип проекта), «PLC Series» (Серия ПЛК), «PLC Type» (Тип ПЛК) и «Language» (Язык).

Если в программе будут использоваться метки, устанавливается флагок «Use Label».

После установки настроек нажимается кнопка **OK**.

Выбранные настройки:

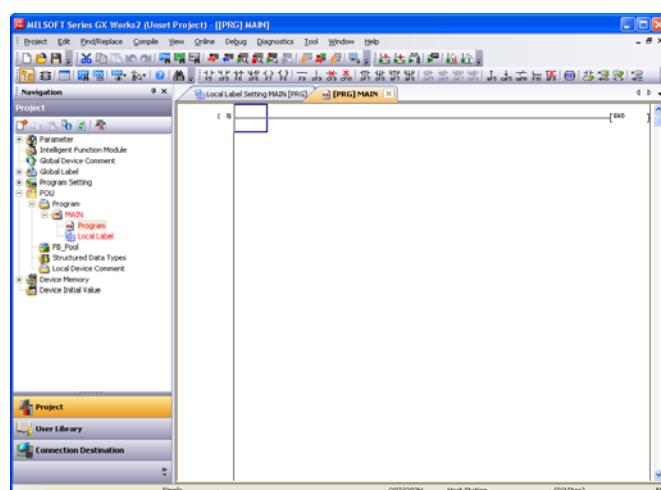


- Project Type: Simple Project (Линейный проект)
- Use Label: флагок установлен
- PLC Series: QCPU (Q mode)
- PLC Type: Q02/Q02H
- Language: Ladder (релейно-контактная схема)

ПРИМЕЧАНИЕ

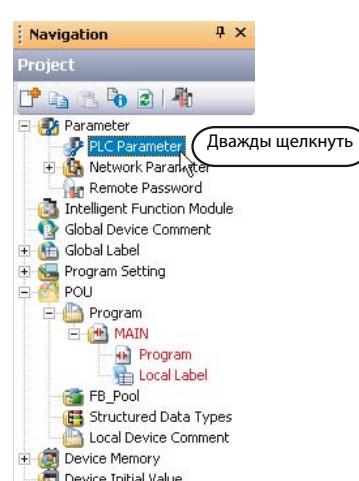
Для использования меток в линейном проекте в окне «New project» устанавливается флагок «Use Label».

- ③ В приложении GX Works2 создается проект.



7.1.5 Установка параметров

- ① На виде «Project» выбирается «Parameter» → «PLC Parameter». Открывается окно «Q Parameter Setting» (Настройка параметров в Q-режиме).

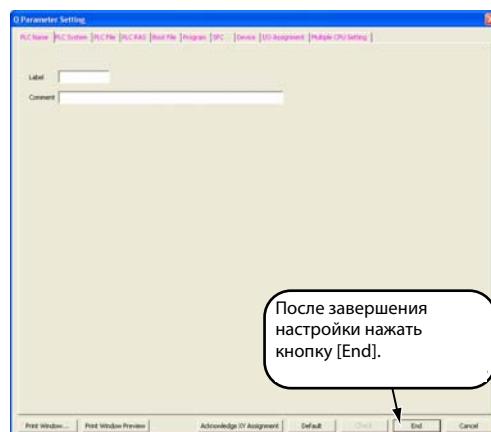


- ② Для сохранения настроек и закрытия окна нажимается кнопка **End**.

В приведенном примере настройка параметров не меняется.

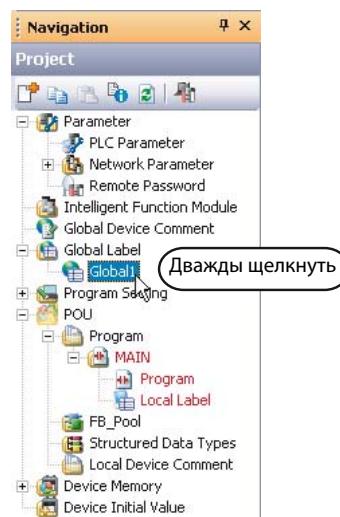
Сведения о настройке параметров приведены в следующих руководствах:

- руководство по работе с приложением GX Works2 (общее);
- руководство для используемого программируемого контроллера;
- руководство по настройке используемой сети.



7.1.6 Установка меток (объявление переменных)

- ① На виде «Project» выбирается «Global Label» → «Global1». Открывается окно «Global Label Setting» (Установка глобальных меток).



- ② В окне «Global Label Setting» в раскрывающемся списке «Class» выбирается значение.

Выбранные настройки:

- Class: VAR_GLOBAL

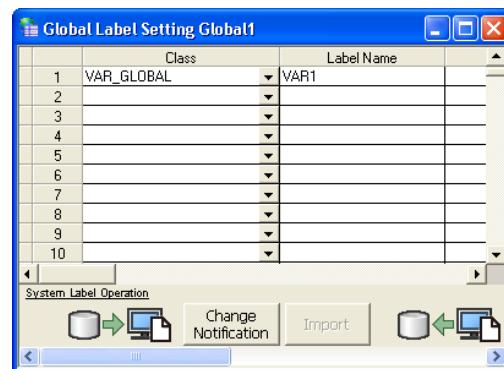
	Class	Label Name
1	VAR_GLOBAL	
2	VAR_GLOBAL_CONSTANT	
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

System Label Operation: Change Notification, Import

- ③ В окне «Global Label Setting» вводится имя метки в поле «Label Name».

Выбранные настройки:

- Label Name: VAR1



ПРИМЕЧАНИЕ

Ограничения для имени метки

Имя метки может содержать не более 32 символов.

В следующих случаях при компиляции возникает ошибка:

- имя метки содержит пробел;
- первым символом имени метки является цифра;
- имя метки совпадает с именем операнда.

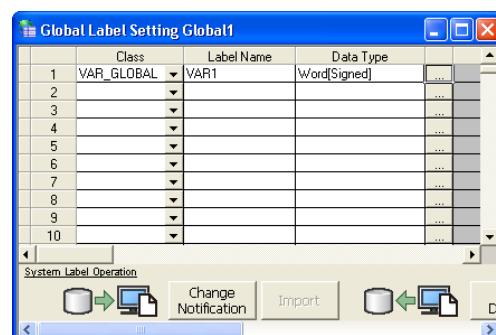
Сведения о других ограничениях для имен меток приведены в следующем руководстве:

- руководство по работе с приложением GX Works2 (общее).

- ④ В окне «Global Label Setting» вводится тип данных в поле «Data Type».

Выбранные настройки:

- Date Type: Word [Signed] (Словные со знаком)



ПРИМЕЧАНИЕ

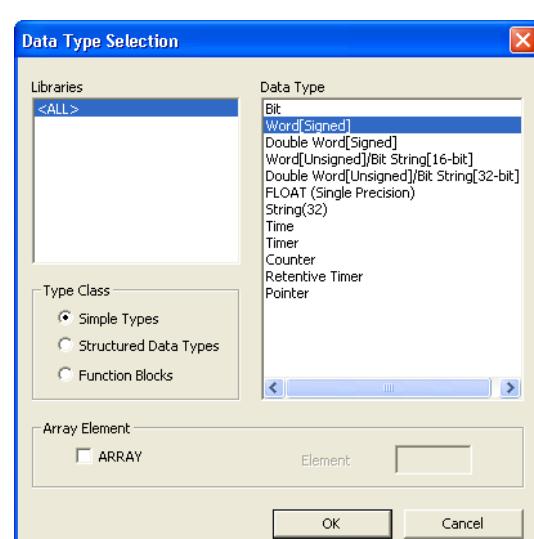
Тип можно выбрать в окне «Data Type Selection», нажав кнопку .

Выбранные настройки ①:

- ① Libraries: ALL (Все)
- ② Type Class: Simple Types (Простые)
- ③ Types: Word [Signed] (Словные со знаком)
- ④ Array Element: флагок не установлен

① Устанавливаются указанные значения настроек «Libraries» (Библиотеки), «Type Class» (Класс типов), «Types» (Типы) и «Array Element» (Элемент массива).

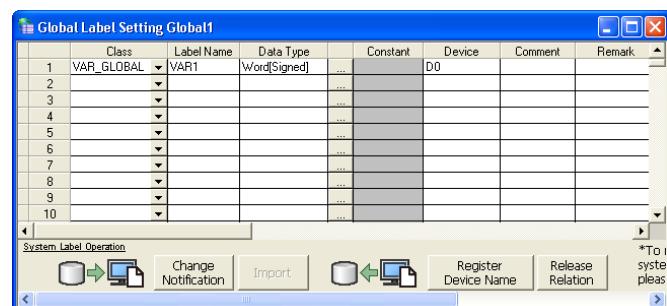
После установки настроек нажимается кнопка «OK».



- ⑤ В окне «**Global Label Setting**» вводится операнд в поле «Device».

Выбранные настройки:

- Device: D0

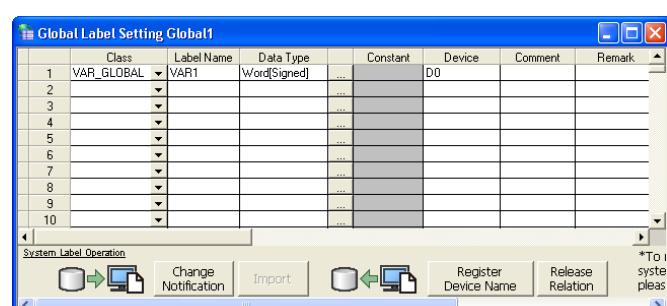


- ⑥ В окне «**Global Label Setting**» устанавливаются значения настроек «Constant» (Константа), «Comment» (Комментарий) и «Remark» (Примечание).

В приведенных здесь примерах не используются настройки «Relation with System Label», «System Label Name» и «Attribute».

Выбранные настройки:

- Constant: если для класса метки выбрано значение «VAR_GOBAL», установка и изменение значения константы недоступно.
- Comment: нет
- Remark: нет



7.1.7 Создание программы

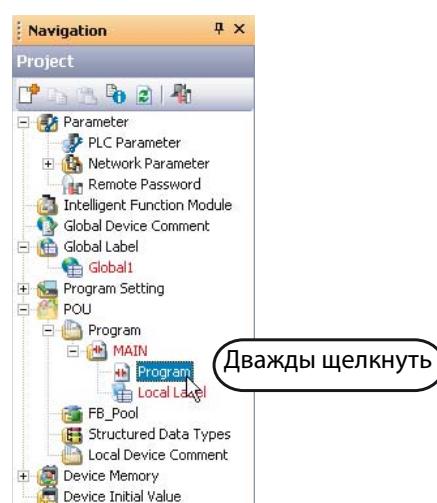
Порядок создания программы на языке релейной логики см. раздел 7.1.2.

При создании программы можно выбрать режим замены (Overwrite) или вставки (Insert).

В данном разделе приведен пример создания программы в режиме замены.

Переключение между данными режимами осуществляется клавишей **[Insert]**.

- ① На виде «Project» выбирается «POU» → «Program» → «MAIN» → «Program». Открывается окно «[PRG] MAIN».



- ② На панели инструментов релейной диаграммы нажимается кнопка  (контакт, срабатывающий по фронту импульса). Открывается окно «Enter Symbol» (Ввод символа).

В окне «Enter Symbol» вводится операнд и нажимается кнопка  для отображения контакта, срабатывающего по фронту импульса.

Выбранные настройки:

- X0

ПРИМЕЧАНИЕ

Для ввода операнда или команды в окне «Enter Symbol» надо нажать соответствующую кнопку с пиктограммой на панели инструментов.

После выбора операнда или команды нажимается кнопка , после чего соответствующий символ диаграммы или вертикальная линия устанавливается в позиции курсора.

Панель инструментов релейной диаграммы



- ③ На панели инструментов релейной диаграммы нажимается кнопка  (Замкнутый контакт). Открывается окно «Enter Symbol» (Ввод символа).

В окне «Enter Symbol» вводится операнд и нажимается кнопка  для отображения замкнутого контакта.

Выбранные настройки:

- T0

- ④ На панели инструментов релейной диаграммы нажимается кнопка  (разомкнутый контакт). Открывается окно «Enter Symbol» (Ввод символа).

В окне «Enter Symbol» вводится операнд и нажимается кнопка  для отображения разомкнутого контакта.

Выбранные настройки:

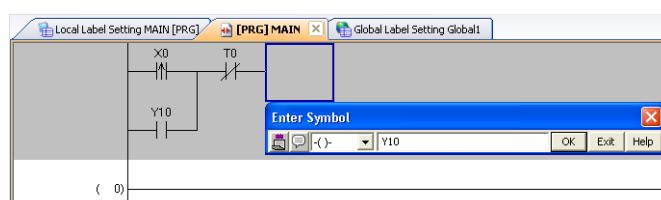
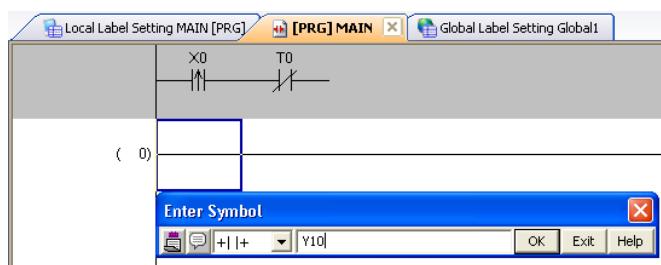
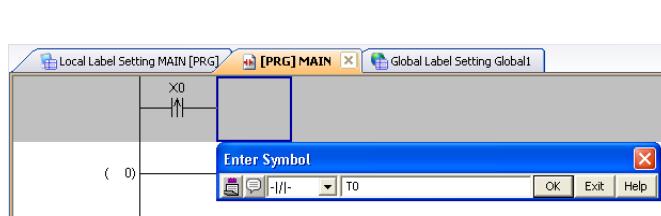
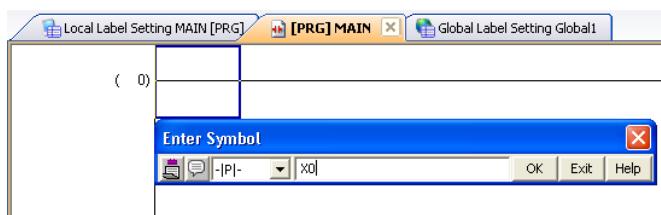
- Y10

- ⑤ На панели инструментов релейной диаграммы нажимается кнопка  (Катушка). Открывается окно «Enter Symbol» (Ввод символа).

В окне «Enter Symbol» вводится операнд и нажимается кнопка  для отображения катушки.

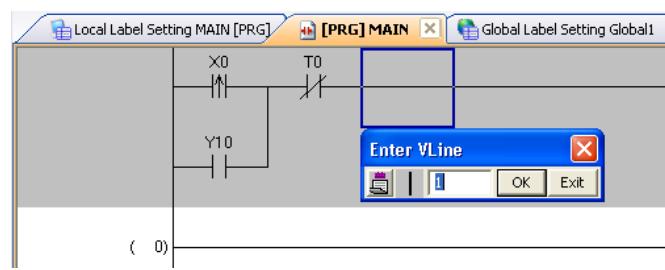
Выбранные настройки:

- Y10



- ⑥ На панели инструментов релейной диаграммы нажимается кнопка (Вертикальная линия). Открывается окно «Enter Symbol» (Ввод вертикальной линии).

Для отображения вертикальной линии нажимается кнопка .

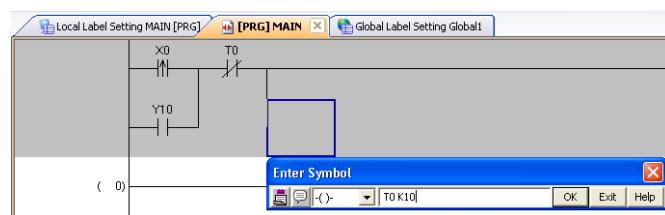


- ⑦ На панели инструментов релейной диаграммы нажимается кнопка (Катушка). Открывается окно «Enter Symbol» (Ввод символа).

В окне «Enter Symbol» вводится операнд и значение и нажимается кнопка для отображения катушки.

Выбранные настройки:

- T0 K10

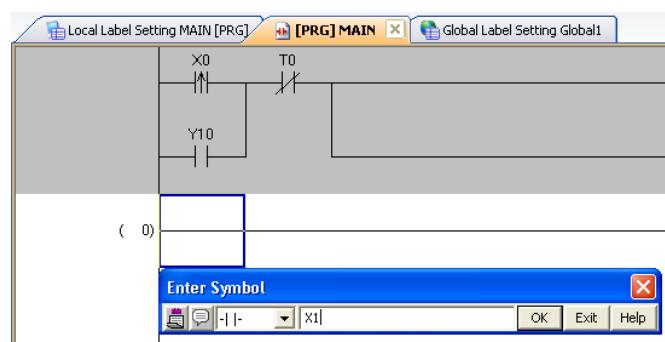


- ⑧ На панели инструментов релейной диаграммы нажимается кнопка (Разомкнутый контакт). Открывается окно «Enter Symbol» (Ввод символа).

В окне «Enter Symbol» вводится операнд и нажимается кнопка для отображения разомкнутого контакта.

Выбранные настройки:

- X1



- ⑨ На панели инструментов релейной диаграммы нажимается кнопка (Прикладная команда). Открывается окно «Enter Symbol» (Ввод символа).

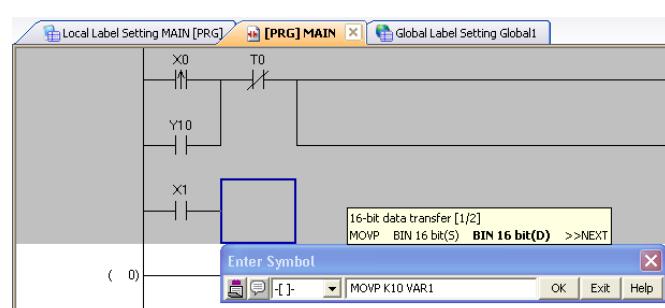
В окне «Enter Symbol» вводится прикладная команда и операнд и нажимается кнопка для отображения данной команды.

Выбранные настройки:

- MOVP K10 VAR1

Порядок установки метки VAR1 см. раздел 7.1.6.

Если метки не используются, указывается operand D0.



ПРИМЕЧАНИЕ

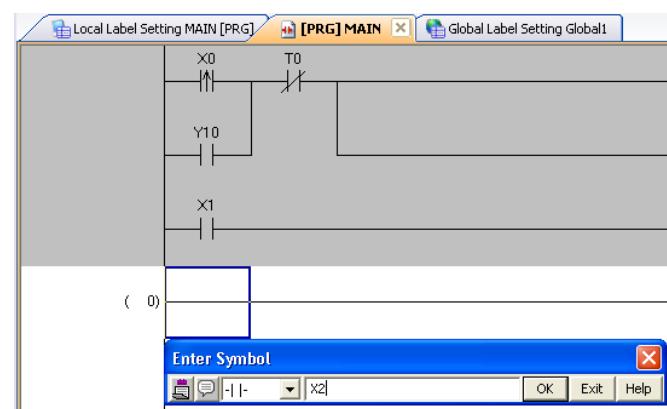
Контроллер различает прописные и строчные буквы в именах метках (в данном примере VAR1). Поэтому при вводе имен меток следует обращать внимание на регистр символов.

- ⑩ На панели инструментов релейной диаграммы нажимается кнопка  (Разомкнутый контакт). Открывается окно «Enter Symbol» (Ввод символа).

В окне «Enter Symbol» вводится операнд и нажимается кнопка  для отображения разомкнутого контакта.

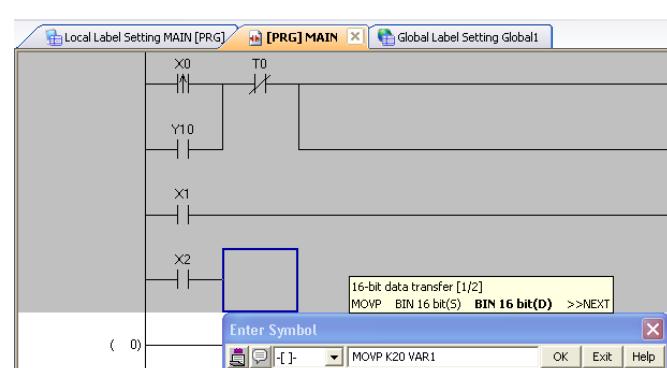
Выбранные настройки:

- X2



- ⑪ На панели инструментов релейной диаграммы нажимается кнопка  (Прикладная команда). Открывается окно «Enter Symbol» (Ввод символа).

В окне «Enter Symbol» вводится прикладная команда и операнд и нажимается кнопка  для отображения данной команды.



Выбранные настройки:

- MOVP  K20  VAR1

Порядок установки метки VAR1 см. раздел 7.1.6.

Если метки не используются, указывается операнд D0.

ПРИМЕЧАНИЯ

Для выполнения созданной или измененной последовательной программы процессором контроллера необходимо провести преобразование и компиляцию релейной диаграммы. Если программа предназначена для процессора серии FX или в ней не используются метки, необходимо лишь выполнить преобразование релейной диаграммы, без компиляции. Сведения о преобразовании и компиляции релейных диаграмм приведены в следующих разделах:

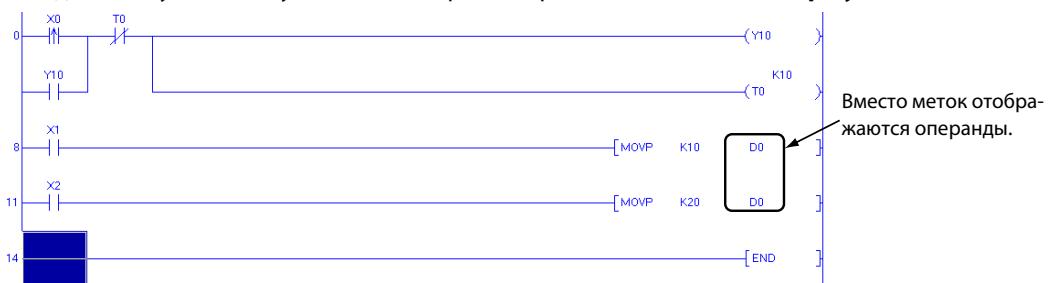
- раздел 7.1.8
- раздел 7.1.9

Если после компиляции выполняется следующая операция, вместо меток отображаются операнды.

Преобразование меток в операнды для отображения

Для отображения адресов в меню выбирается **View → Address Display**.

Если данный пункт меню уже отмечен, при выборе **View → Address Display** отметка снимается.

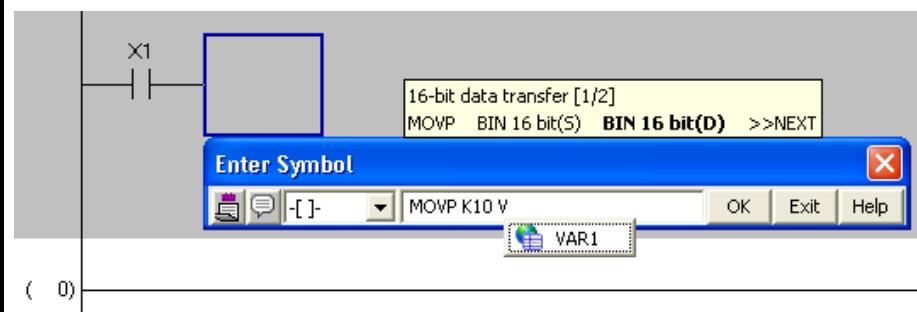


Отображение предлагаемых вариантов меток

В приложении GX Works2 предусмотрено отображение предлагаемых вариантов меток, частично совпадающих с вводимыми символами.

В данном примере программы при вводе символа «V» отображаются метки, имена которых начинаются с «V».

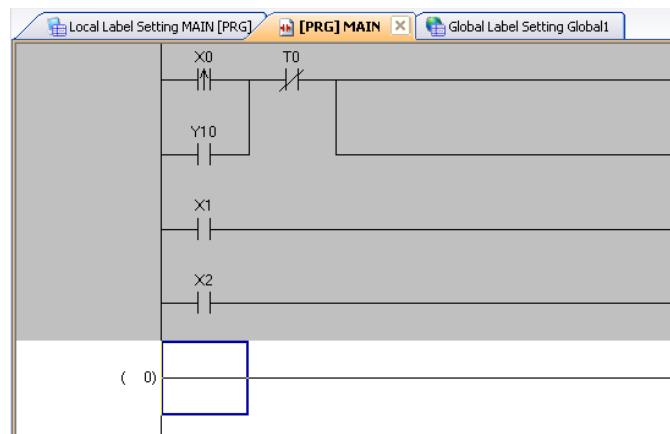
Вместо ввода полного имени метки можно выбрать предлагаемый вариант.



7.1.8 Преобразование блоков релейных диаграмм

- ① В меню выбирается **Compile → Build**. Открывается окно «**Execution Confirmation for Build**» (Подтверждение выполнения сборки).

Вместо выбора данного пункта в меню можно нажать клавишу **[F4]**.



- ② Указывается способ выполнения сборки программы.

В данном примере выбирается только преобразование.

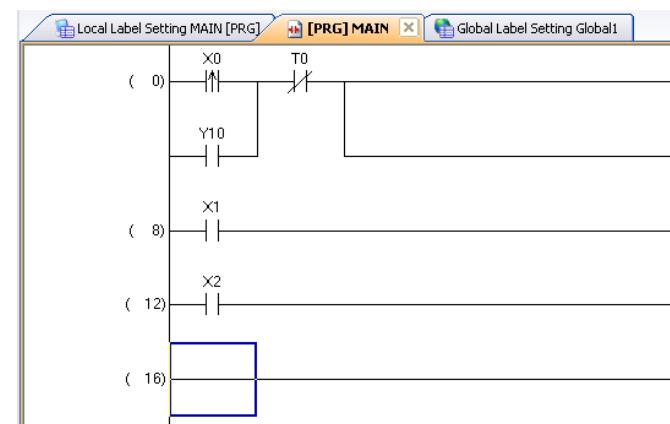
После установки способа выполнения нажимается кнопка **OK** для проведения преобразования.

Выбранные настройки:

- «Execute conversion only» (Только преобразование).



- ③ При **сборке** преобразуется блок релейной диаграммы и цвет его фона меняется, как показано на рисунке.



7.1.9 Компиляция программы

Существуют два вида компиляции программ, отличающиеся между собой объектами компиляции.

В данном примере выбран вариант «Rebuild All» (Повторно собрать все).

Порядок действий для данного варианта приводится ниже.

Сведения о компиляции программ приведены в следующем руководстве:

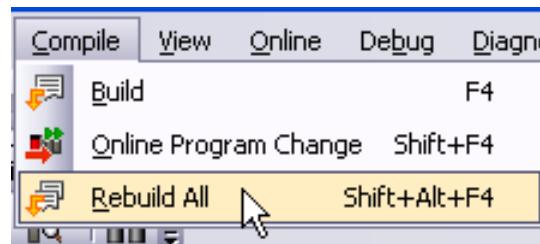
- руководство по работе с приложением GX Works2 (линейный проект).

Команда	Компилируемые объекты
Build	Некомпилированные программы, преобразуются в последовательную программу. Компилированные программы исключаются.
Rebuild All	Все программы, преобразуются в последовательную программу. Компилированные программы также включаются.

Таб. 7-1: Действие команд компилятора

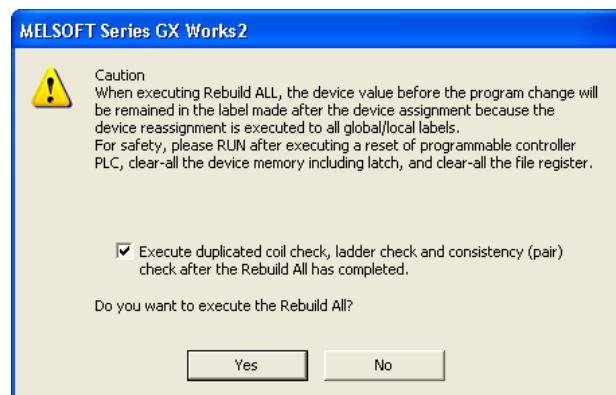
- ① В меню выбирается **Compile** → **Rebuild All** для повторного выполнения сборки всех программ.

Вместо выбора пункта в меню можно нажать кнопку (Повторно собрать все).



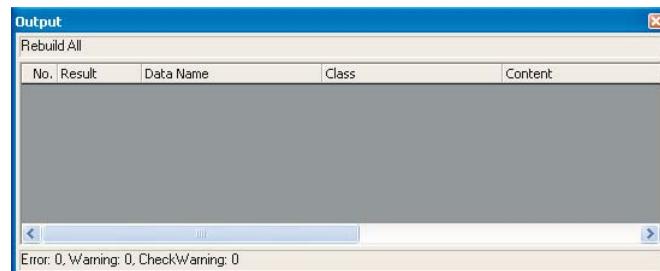
- ② Открывается окно, показанное на рисунке.

Для выполнения сборки нажимается кнопка .



- ③ После завершения сборки в окне «Output» отображается результат.

При обнаружении ошибки ее надо устранить и снова выполнить сборку, как указано выше.



ПРИМЕЧАНИЯ

Когда выполняется преобразование блока релейной диаграммы, программа сразу автоматически компилируется, если не используются метки.

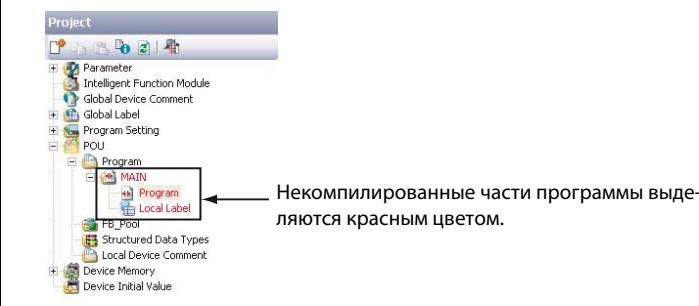
Если метки используются, после преобразования необходимо скомпилировать созданную или измененную последовательную программу, чтобы она стала исполняемой.

Сведения о сборке программ приведены в следующем руководстве:

- руководство по работе с приложением GX Works2 (линейный проект).

Способ проверки состояния компиляции

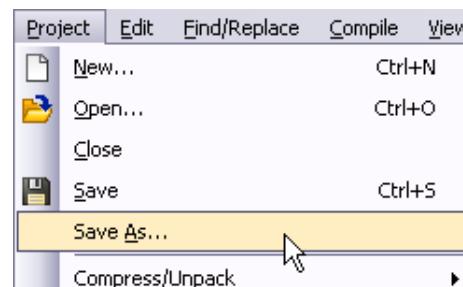
Состояние компиляции можно проверить на виде «Project».

**7.1.10 Сохранение проекта**

Проекты можно сохранять.

При сохранении нового проекта используется команда **Save As** (Сохранить как).

- ① В меню выбирается **Project** → **Save As**. Открывается окно **Save As**.

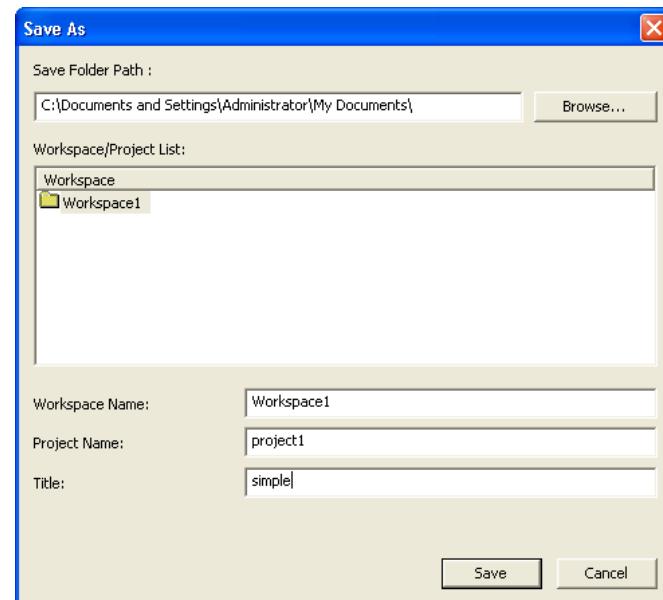


- ② Указываются значения настроек «Save Folder Path» (Путь к папке для сохранения), «Workspace Name» (Имя рабочей области), «Project Name» (Имя проекта), «Title» (Заголовок) и т. д.

После установки настроек для сохранения проекта (программы) нажимается кнопка **Save**.

Дополнительные сведения приведены в следующем руководстве:

- руководство по работе с приложением GX Works2 (общее).



Выбранные настройки:

- Workspace folder path: указывается папка для сохранения.
- Workspace Name: указывается имя папки для сохранения.
- Project Name: указывается имя проекта.
- Title: указывается заголовок. Проекты можно сохранять без заголовка.

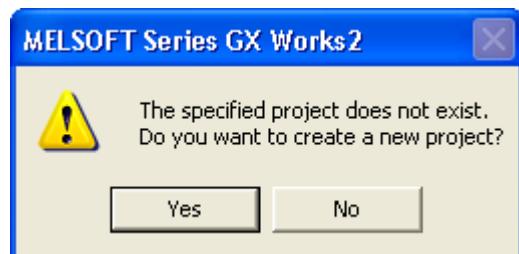
ПРИМЕЧАНИЯ

Заголовок может содержать не более 128 символов.

Общее количество символов в полях «Save Folder Path», «Workspace Name» и «Project Name» не должно превышать 200.

Проекты нельзя сохранять в корневых каталогах, таких как «C:\» и «D:\».

- ③ Для сохранения проекта нажимается кнопка .



7.2 Создание программы на языке SFC

В данном разделе приведен порядок создания программы на языке SFC.

7.2.1 Работа программы

Данная программа служит для управления фонтаном (циклический и непрерывный режимы работы).

- Циклический режимы работы (X1 выключен)

При нажатии кнопки пуска (X0) выполняется последовательность «Состояние ожидания (S0) → Светильник в центре (S1) → Сопло в центре (S2) → Светильник на окружности (S3) → Сопло на окружности (S4) → Состояние ожидания (S0)».

Все выходы переключаются по таймеру через каждые две секунды.

- Непрерывный режимы работы (X1 включен)

При нажатии кнопки пуска (X0) выполняется последовательность «Состояние ожидания (S0) → Светильник в центре (S1) → Сопло в центре (S2) → Светильник на окружности (S3) → Сопло на окружности (S4) → Светильник в центре (S1)» и снова повторяется.

Все выходы переключаются по таймеру через каждые две секунды.

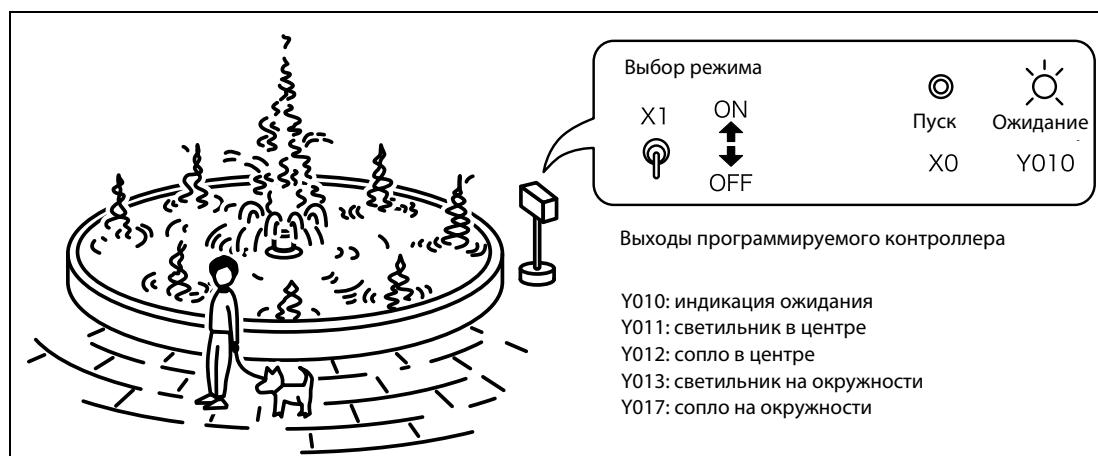


Рис. 7-2. Фонтан

7.2.2 Созданная программа

Для контроллеров серий Q и L

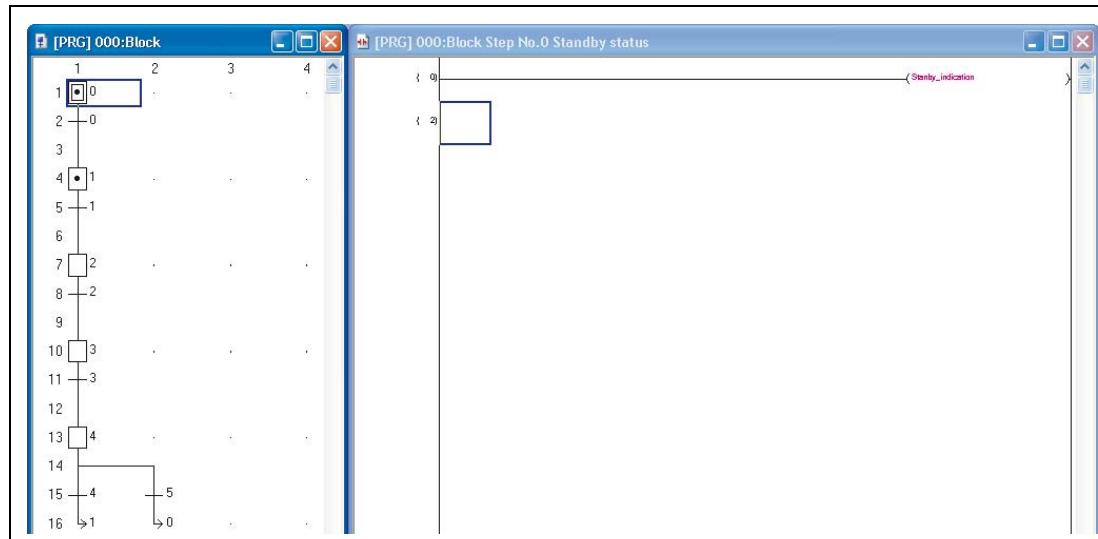


Рис. 7-3. Пример программы для контроллеров серий Q и L

Для контроллеров серии FX

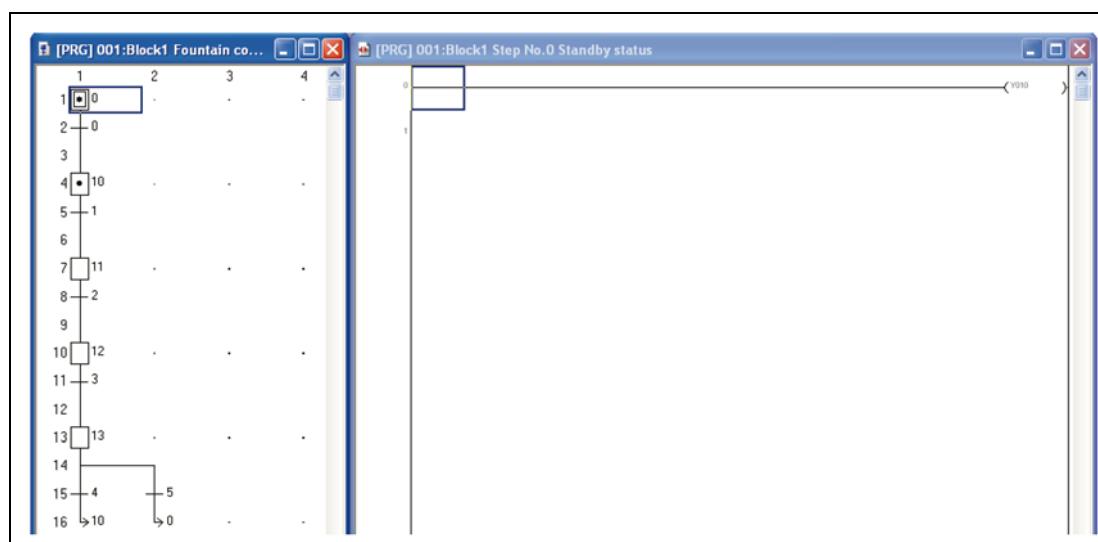


Рис. 7-4. Пример программы для контроллеров серии FX

7.2.3 Запуск приложения GX Works2

Порядок запуска приложения GX Works2 см. раздел 7.1.3.

7.2.4 Создание проекта

Порядок создания проекта см. раздел 7.1.4.

В качестве языка программирования выбирается SFC.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для процессоров серии FX:

- В языке SFC метки не используются, поэтому флагок «Use Label» должен быть снят. Если флагок не снят, язык SFC недоступен для выбора в меню «Language».
- Когда в меню «Language» выбирается язык SFC и создается проект, открывается окно «Block Information Setting» (Указание информации о блоке). Порядок данной настройки см. раздел 7.2.7.

7.2.5 Установка параметров

Порядок установки параметров см. раздел 7.1.5.

7.2.6 Установка меток

Порядок установки меток см. раздел 7.1.6.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для контроллеров серии FX в программе на языке структурированного текста метки недоступны. Операнды вводятся непосредственно.

Установка глобальных меток

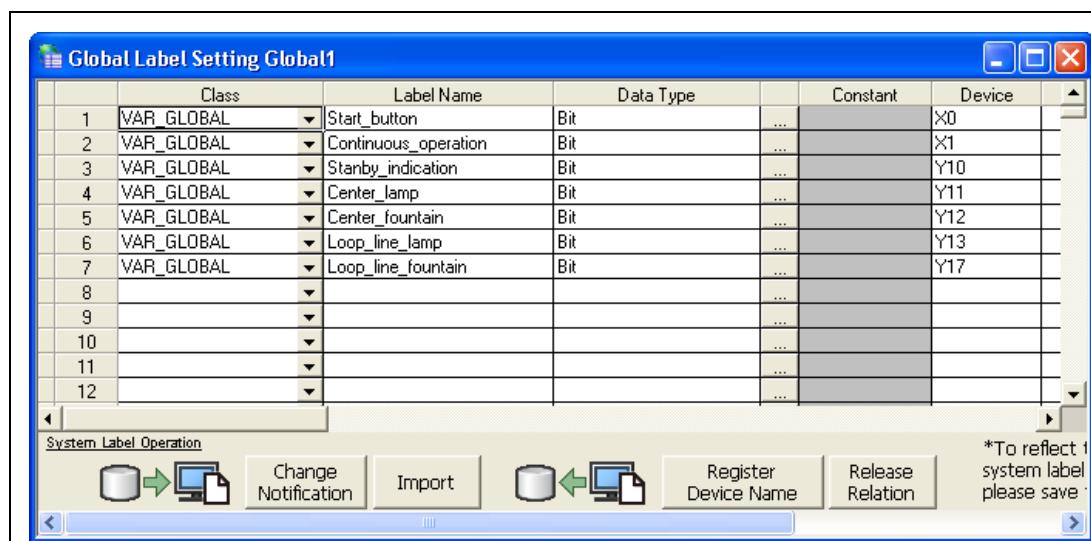


Рис. 7-5. Установка глобальных меток

7.2.7 Создание программы

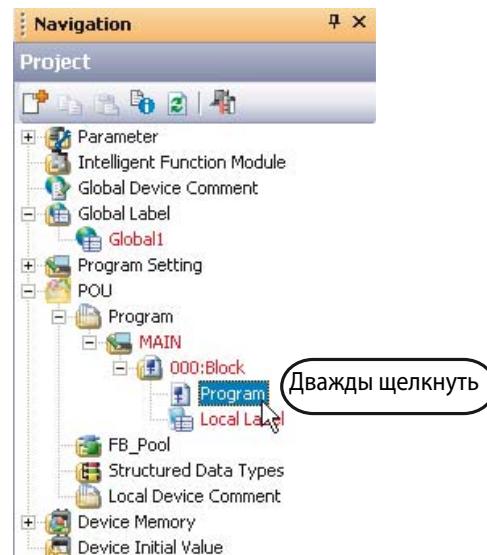
Порядок создания программы на языке SFC см. раздел 7.2.2.

Для процессоров серии FX:

- см. параграф «Порядок действий для процессора серии FX» на стр. 7-27.

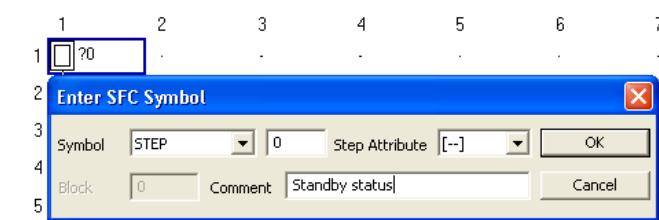
- ① На виде «Project» выбирается «POU» → «Program» → «MAIN» → «000:Block» → «Program». Открывается окно SFC для «[PRG] 000: Block».

Для процессора серии FX надо дважды щелкнуть «001: Block1».



- ② Создание диаграммы на языке SFC (шаг 0)

Курсор на экране устанавливается в позицию «строка 1, столбец 1» и производится двойной щелчок. Открывается окно «Enter SFC Symbol».



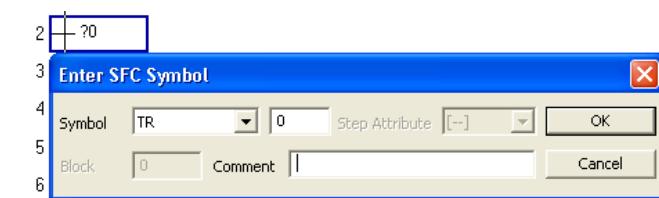
После установки настроек для перехода курсора на следующую строку нажимается кнопка **OK**.

Выбранные настройки:

- Symbol: STEP/0
- Step Attribute: [-]
- Comment: Standby status (Состояние ожидания)

- ③ Создание диаграммы на языке SFC (последовательный переход 0)

Курсор на экране устанавливается в позицию «строка 2, столбец 1» и производится двойной щелчок. Открывается окно «Enter SFC Symbol».



После установки настроек для перехода курсора на следующую строку нажимается кнопка **OK**.

Выбранные настройки:

- Symbol: TR/0
- Comment: нет

④ Создание диаграммы на языке SFC (шаг 1)

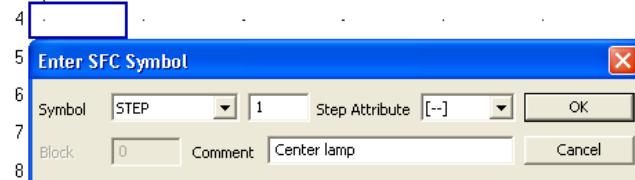
Выполняются следующие действия.

Курсор устанавливается в позицию «строка 4, столбец 1».

См. пункт ② в разделе 7.2.7.

Выбранные настройки:

- Symbol: STEP/1
- Step Attribute: [-]
- Comment: Center lamp (Светильник в центре)



⑤ Создание диаграммы на языке SFC (последовательный переход 1)

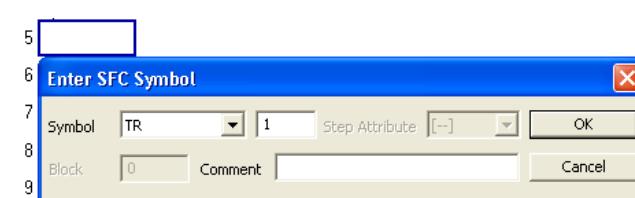
Выполняются следующие действия.

Курсор устанавливается в позицию «строка 5, столбец 1».

См. пункт ③ в разделе 7.2.7.

Выбранные настройки:

- Symbol: TR/1
- Comment: нет



⑥ Создание диаграммы на языке SFC (шаг 2)

Выполняются следующие действия. ③

Курсор устанавливается в позицию «строка 7, столбец 1».

См. пункт ② в разделе 7.2.7.

Выбранные настройки:

- Symbol: STEP/2
- Step Attribute: [-]
- Comment: Center fountain (Сопло в центре)



⑦ Создание диаграммы на языке SFC (последовательный переход 2)

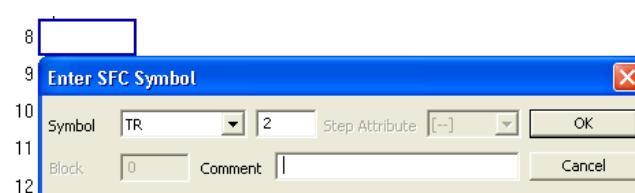
Выполняются следующие действия.

Курсор устанавливается в позицию «строка 8, столбец 1».

См. пункт ③ в разделе 7.2.7.

Выбранные настройки:

- Symbol: TR/2
- Comment: нет



⑧ Создание диаграммы на языке SFC
(шаг 3)

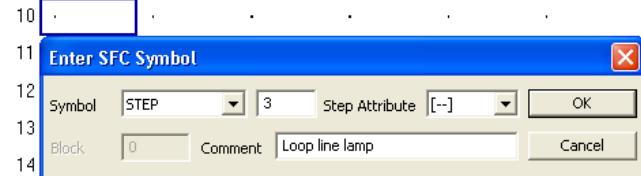
Выполняются следующие действия.

Курсор устанавливается в позицию «строка 10, столбец 1».

См. пункт ② в разделе 7.2.7.

Выбранные настройки:

- Symbol: STEP/3
- Step Attribute: [-]
- Comment: Loop line lamp (Светильник на окружности)



⑨ Создание диаграммы на языке SFC
(последовательный переход 3)

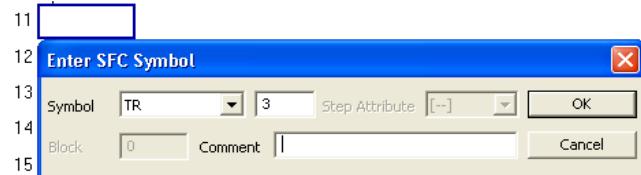
Выполняются следующие действия.

Курсор устанавливается в позицию «строка 11, столбец 1».

См. пункт ③ в разделе 7.2.7.

Выбранные настройки:

- Symbol: TR/3
- Comment: нет



⑩ Создание диаграммы на языке SFC
(шаг 4)

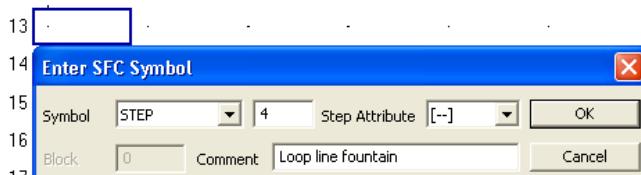
Выполняются следующие действия.

Курсор устанавливается в позицию «строка 13, столбец 1».

См. пункт ② в разделе 7.2.7.

Выбранные настройки:

- Symbol: STEP/4
- Step Attribute: [-]
- Comment: Loop line fountain (Сопло на окружности)



⑪ Создание диаграммы на языке SFC
(выборочное ответвление)

Курсор на экране устанавливается в позицию «строка 14, столбец 1» и производится двойной щелчок. Открывается окно «Enter SFC Symbol».

После установки настроек для перехода курсора на следующую строку нажимается кнопка High Speed Int.

Выбранные настройки:

- Symbol: --D/1



⑫ Создание диаграммы на языке SFC
(последовательный переход 4)

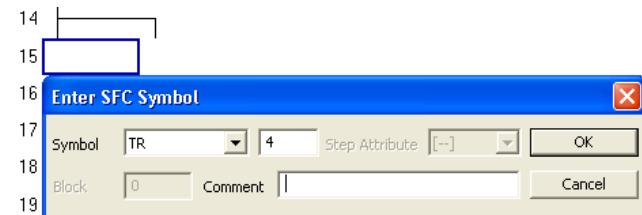
Выполняются следующие действия.

Курсор устанавливается в позицию «строка 15, столбец 1».

См. пункт ③ в разделе 7.2.7.

Выбранные настройки:

- Symbol: TR/4
- Comment: нет



⑬ Создание диаграммы на языке SFC
(последовательный переход 5)

Выполняются следующие действия.

Курсор устанавливается в позицию «строка 15, столбец 2».

См. пункт ③ в разделе 7.2.7.

Выбранные настройки:

- Symbol: TR/5
- Comment: нет



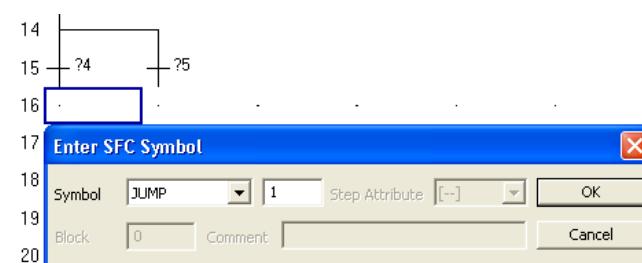
⑭ Создание диаграммы на языке SFC
(переход на непрерывный режим)

Курсор на экране устанавливается в позицию «строка 16, столбец 1» и производится двойной щелчок. Открывается окно «Enter SFC Symbol».

После выбора значения настройки «Symbol» нажимается кнопка **High Speed Int** для отображения номера шага адреса перехода.

Выбранные настройки:

- Symbol: JUMP/1



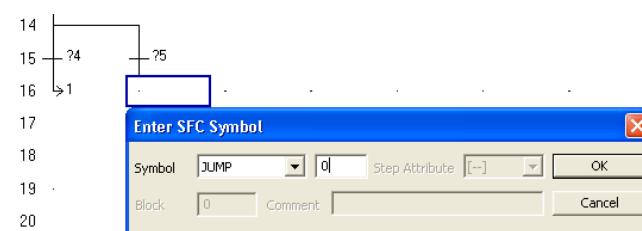
⑮ Создание диаграммы на языке SFC
(переход на циклический режим)

Курсор на экране устанавливается в позицию «строка 16, столбец 2» и производится двойной щелчок. Открывается окно «Enter SFC Symbol».

После выбора значения настройки «Symbol» нажимается кнопка **High Speed Int** для отображения номера шага адреса перехода.

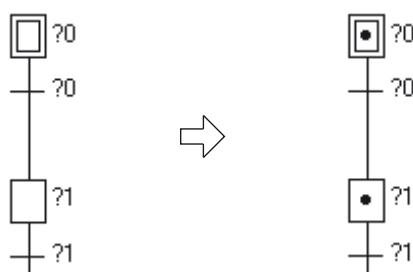
Выбранные настройки:

- Symbol: JUMP/0

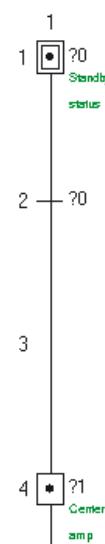
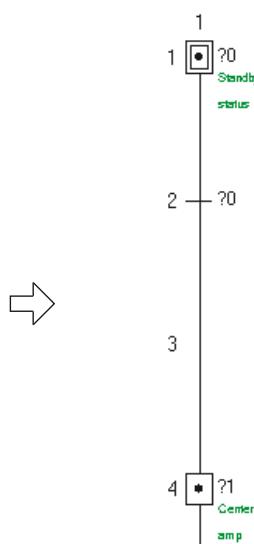
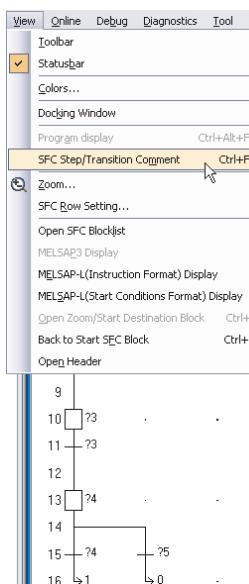


ПРИМЕЧАНИЯ

Шаг (\square), указанный как адрес перехода, меняется на (\bullet).



Для отображения комментариев, указанных в окне «Enter SFC Symbol», выполняется следующее. В меню выбирается **View → SFC Step/Transition Comment**.



(16) Создание увеличенного изображения (результат операции для шага 0)

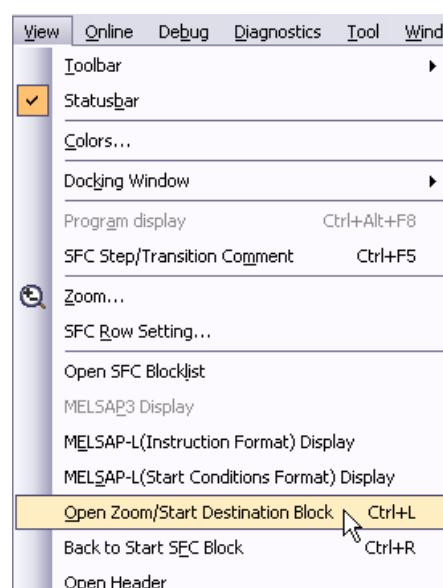
Курсор устанавливается на увеличиваемый блок (шаг или последовательный переход), и для отображения увеличенного изображения выполняется следующее.

В данном случае курсор устанавливается на шаг 0. В меню выбирается **View → Open Zoom/Start Destination Block**. Для возврата в окно SFC в меню выбирается **View → Back to Zoom SFC Block**.

Выдается результат операции для шага 0 (состояние ожидания) и выполняется преобразование релейной диаграммы.

Порядок вывода результата операции и преобразования релейно-контактной схемы см. следующие разделы:

- раздел 7.1.7 «Создание программы»;
- раздел 7.1.8 «Преобразование блоков релейно-контактных схем».



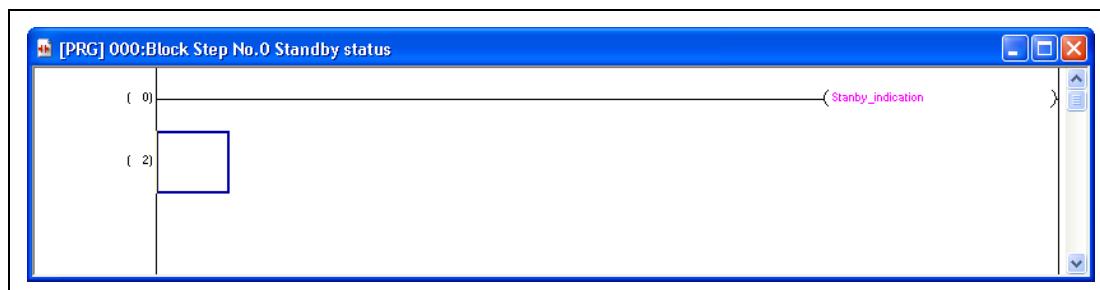
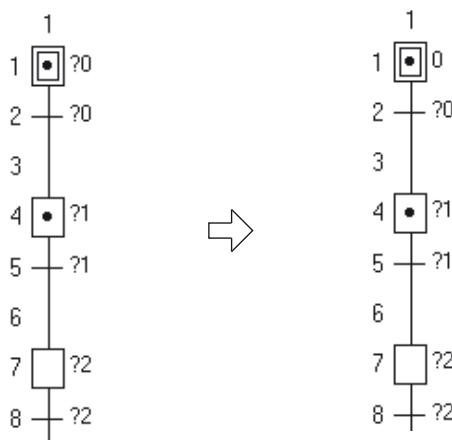


Рис. 7-6. Увеличенное изображение выбранного блока

ПРИМЕЧАНИЯ

Шаг ($\square ?$), для которого выводится результат операции, меняется на (\square).



Отображение диаграммы SFC и окна увеличения

При выборе следующей настройки окно увеличения отображается автоматически, когда открывается диаграмма SFC:

Tool → Options → Program Editor → SFC → SFC Diagram → Tile SFC and Zoom vertically.

- ⑯ Создание увеличенного изображения (условный переход для последовательного перехода 0)

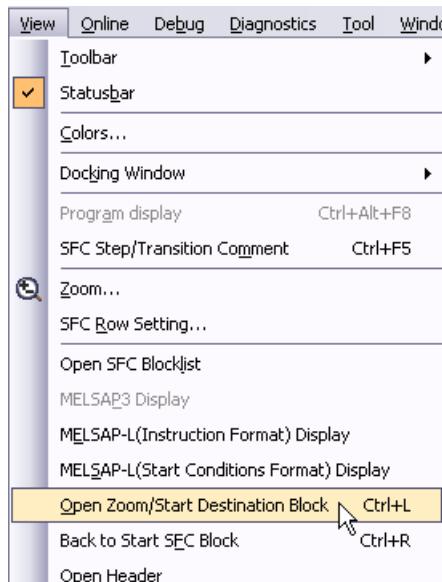
Выбирается увеличенное изображение.

Порядок отображения приведен в следующем разделе:

см. пункт ⑮ в разделе 7.2.7.

Порядок вывода результата операции и преобразования релейной диаграммы см. следующие разделы:

- раздел 7.1.7 «Создание программы»;
- раздел 7.1.8 «Преобразование блоков релейных диаграмм».



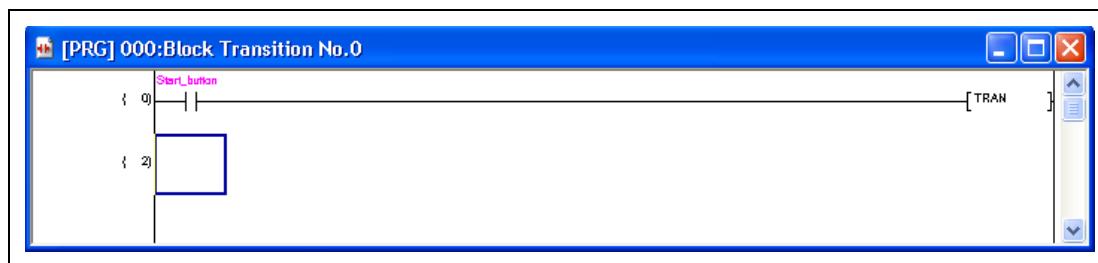


Рис. 7-7. Увеличенное изображение выбранного блока

ПРИМЕЧАНИЕ

В условном переходе для команды катушки используется только одна холостая катушка ([TRAN]). Для выбора холостой катушки нажимается кнопка F_7 или F_8 , затем кнопка **High Speed Int.**. После этого [TRAN] вводится автоматически.

- ⑯ Создается увеличенного изображения (шаг ①, последовательный переход 1, шаг ②, последовательный переход 2, шаг ③, последовательный переход 3, шаг ④, последовательный переход 4, последовательный переход 5).

Порядок создания и отображения увеличенного изображения приведен в следующих разделах:

- см. пункт ⑯ в разделе 7.2.7;
- см. пункт ⑰ в разделе 7.2.7;
- см. примечание в пункте ⑰ в разделе 7.2.7.

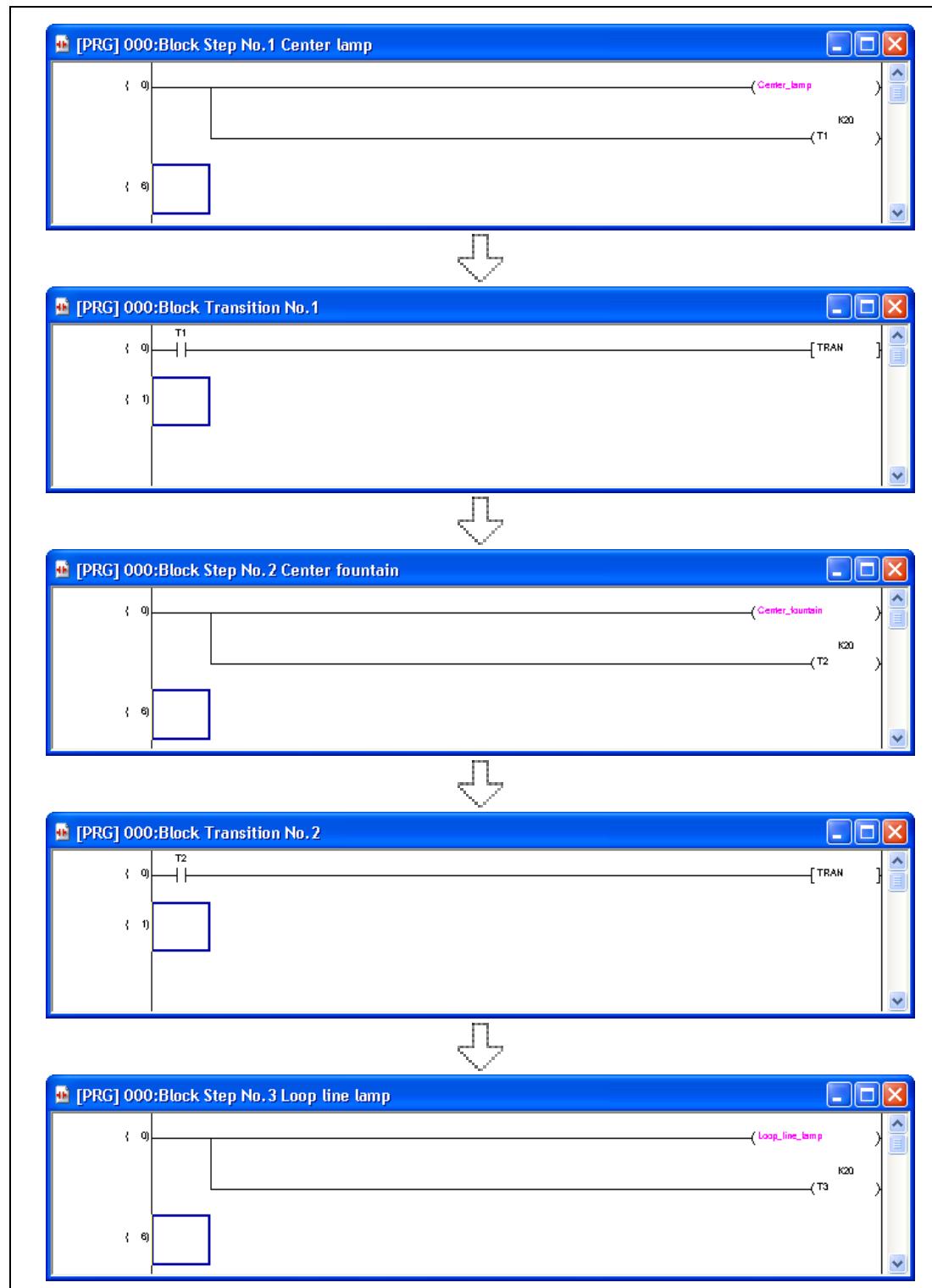


Рис. 7-8: Увеличенное изображение выбранного блока

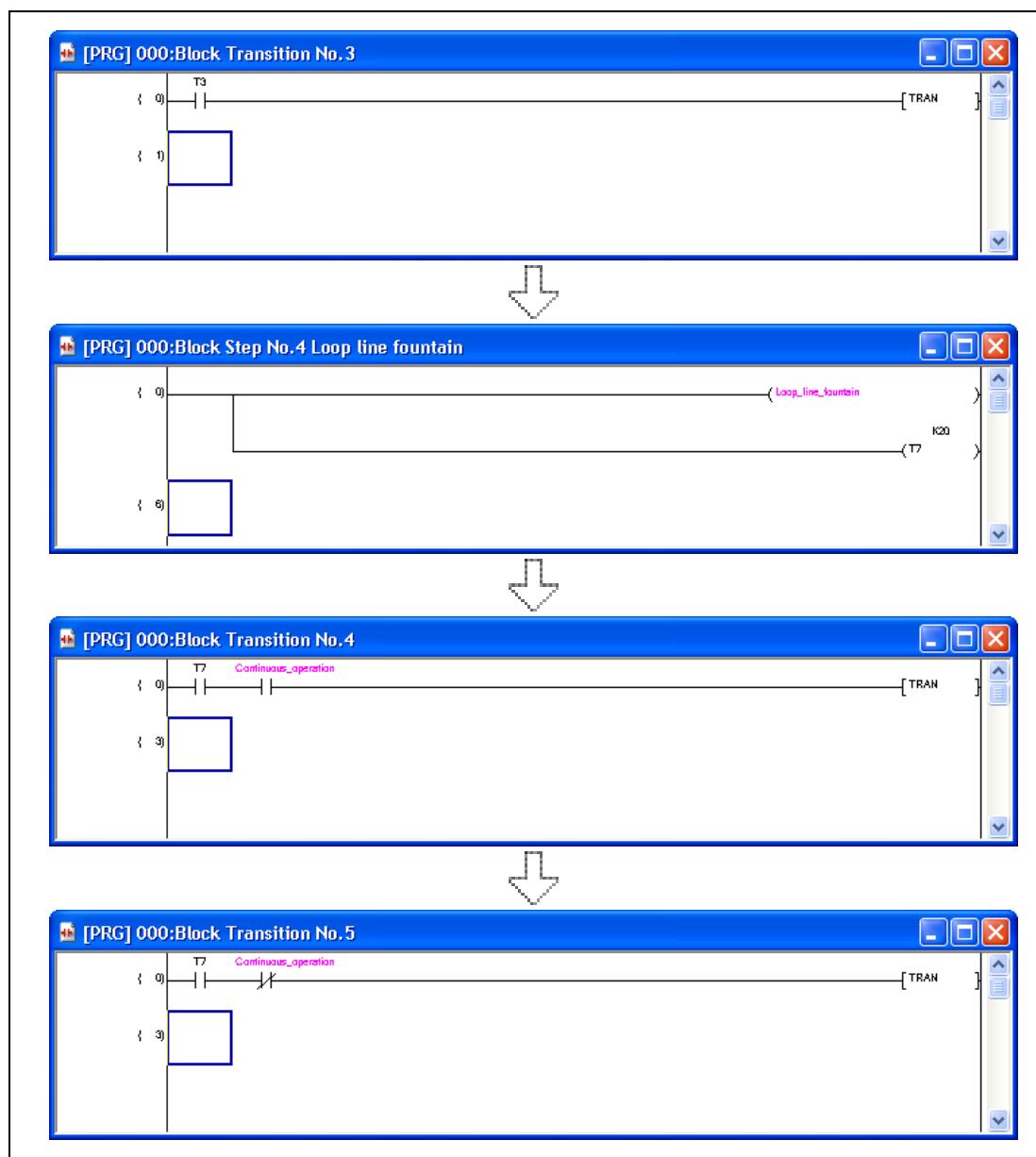


Рис. 7-9. Увеличенное изображение выбранного блока

⑯ Для контроллера серии FX необходимо создать релейно-контактную схему для включения в программы SFC с использованием блока релейной схемы.

Для этого надо дважды щелкнуть «000: Block» и создать нужную схему.

В данном примере исходное состояние S0 установлено на «включено» с помощью вспомогательного маркера M8002, который срабатывает, когда режим контроллера меняется со STOP на RUN.

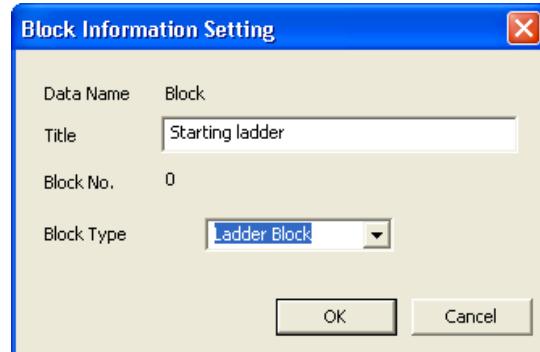


Рис. 7-10. Увеличенное изображение выбранного блока

Порядок действий для процессора серии FX»

- ① Когда создается проект, открывается окно «**Block Information Setting**» (Указание информации о блоке).

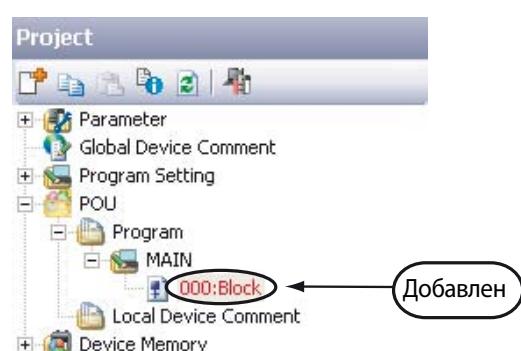
После выбора значения настройки нажимается кнопка **OK**. Окно «Block Information Setting» закрывается, и на виде «Project» добавляется «000: Block» (блок релейной диаграммы).



Для процессора серии FX необходимо создать релейную диаграмму для включения программы SFC с использованием блока релейной схемы.

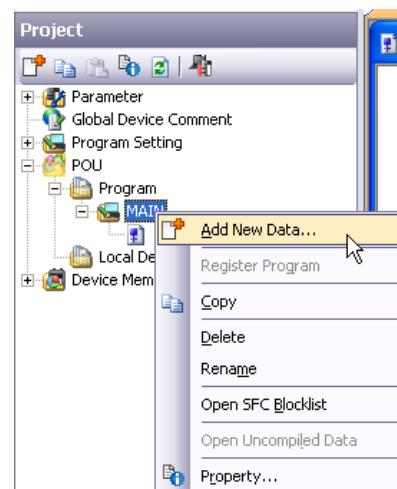
Выбранные настройки:

- Title: Starting ladder (Начальная релейная диаграмма)
- Block Type: Ladder Block (Блок релейной диаграммы)



- ② На виде «Project» выбирается «MAIN», двойным щелчком открывается меню и выбирается команда «Add New Data» (Добавить новые данные).

Открывается окно «New Data» (Новые данные).

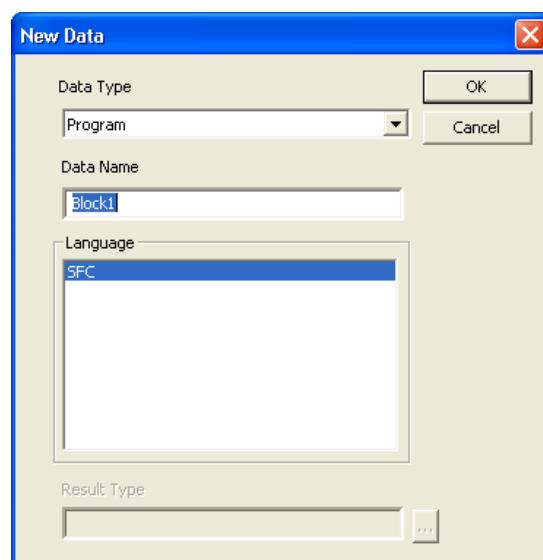


- ③ Заполняются поля «Data Type» and «Language», а в поле «Data Name» оставляется исходная настройка (001: Block1).

После выбора значений настроек нажимается кнопка **OK**. Окно «New Data» закрывается и открывается окно «Block Information Setting».

Выбранные настройки:

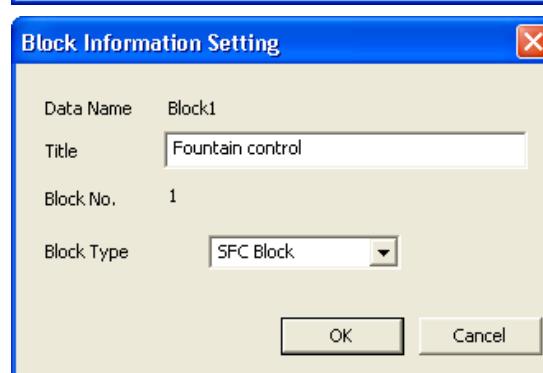
- Data Type: Program
- Language: SFC



- ④ Заполняются поля «Title» и «Block Type».

После выбора значений настроек нажимается кнопка **OK**. Окно «Block Information Setting» закрывается, и на виде «Project» добавляется «001: Block1» (блок SFC).

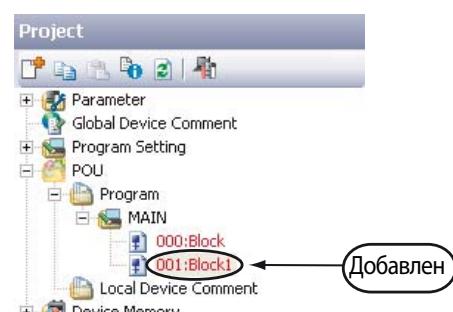
Для процессора серии FX в данном блоке надо создать программу на языке SFC.



Включается исходный шаг данного блока с помощью блока релейно-контактной схемы, созданной в «000: Block».

Выбранные настройки:

- Title: Fountain control (Управление фонтаном)
- Block Type: SFC Block (Блок SFC)



ПРИМЕЧАНИЕ

Для контроллера серии FX шаги программы на языке SFC устанавливаются следующим образом:

- Состояния S0–S9 называются «исходными шагами» (состояниями) и используются только в качестве номеров головных шагов блоков SFC.
Поэтому для процессора серии FX можно создать до 10 блоков SFC (S0–S9);
- состояния S10 и далее можно использовать в качестве номеров обычных шагов.
Однако максимальное количество шагов в блоке 1 не может превышать 512;
- каждый номер шага (состояния) в блоках можно использовать только один раз.

В описание создания программы SFC приведен пример для процессора серии Q.
Для процессора серии FX используется порядок создания, указанный выше.

7.2.8 Компиляция программы и преобразование диаграммы SFC

Компиляция программы (для процессоров серии Q и L)

Порядок компиляции программы см. раздел 7.1.9.

Преобразование диаграммы SFC (для процессоров серии FX)

- ① В меню выбирается **View → Back to Zoom SFC Block** для возврата в окно SFC и выполняется преобразование диаграммы SFC.
- ② Для проведения преобразования в меню выбирается **Compile → Build**.

7.2.9 Сохранение проекта

Порядок сохранения проекта см. раздел 7.1.10 «Сохранение проекта».

8 Структурированный проект

8.1 Пример создания программы на языке структурированной релейно-контактной логики

В данном разделе приведен порядок создания программы на языке структурированной релейно-контактной логики.

8.1.1 Работа программы

- Когда включается X0, контроллер включает Y10 и через секунду выключает Y10.
- Когда включается X1, контроллер передает K10 в D0 (по метке VAR1).
- Когда включается X2, контроллер передает K20 в D0 (по метке VAR1).

8.1.2 Созданная программа

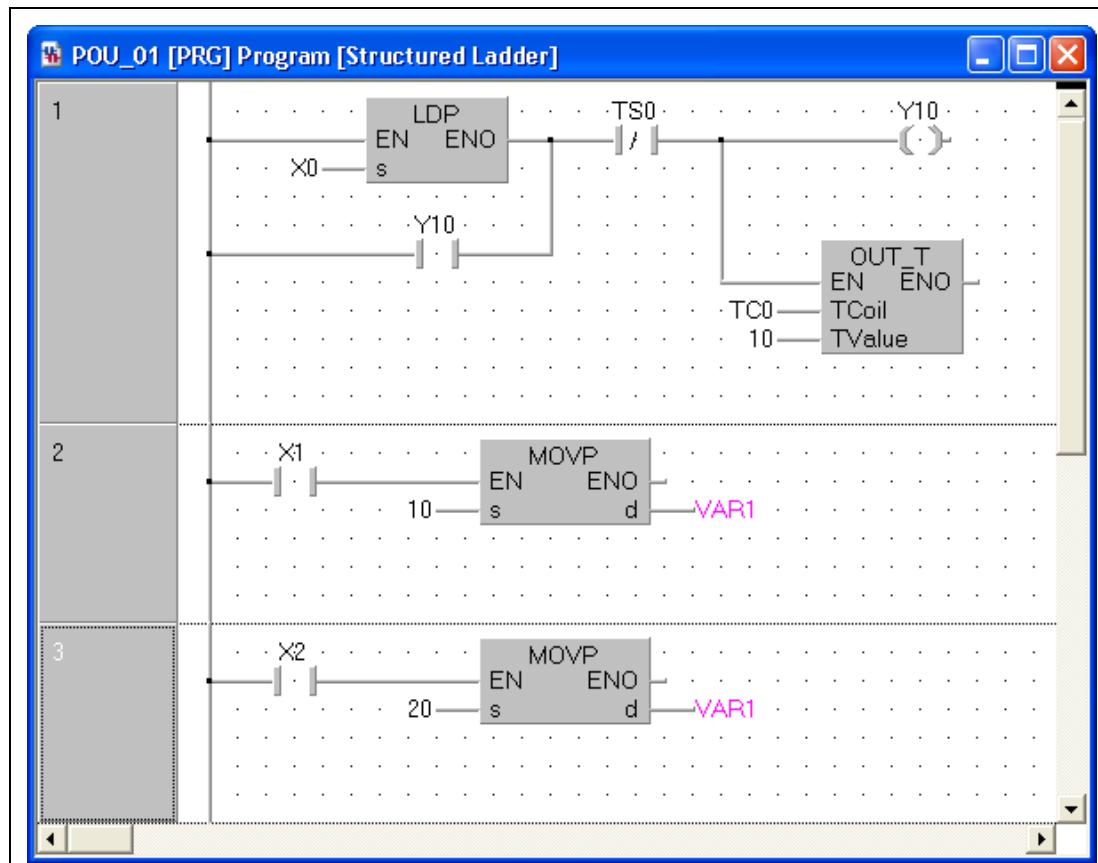
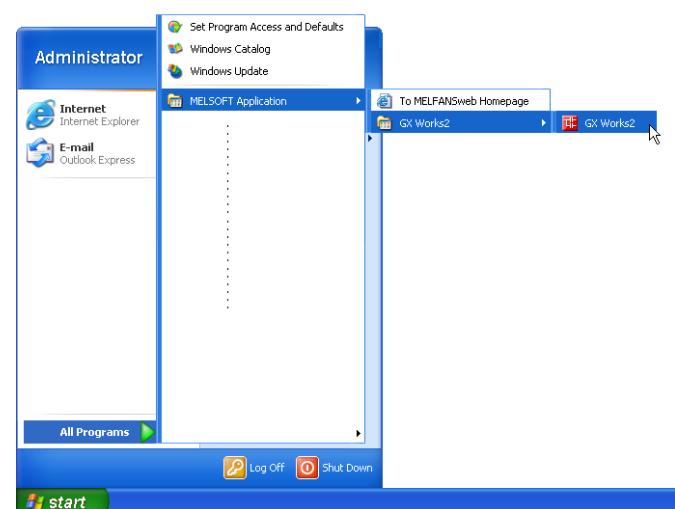


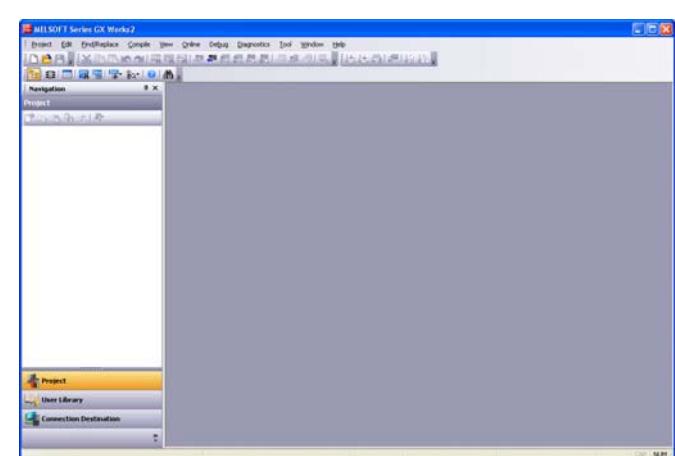
Рис. 8-1. Пример программы

8.1.3 Запуск приложения GX Works2

- ① Выбирается меню запускаемого программного пакета.



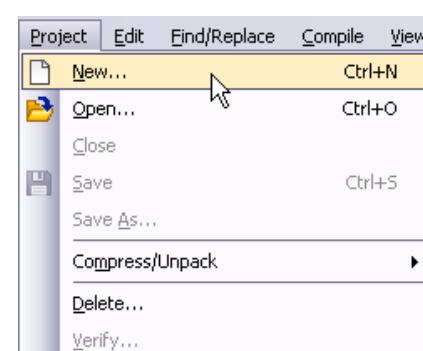
- ② Выбранный программный пакет запускается.



8.1.4 Создание проекта

- ① Одним из следующих способов открывается окно «New Project».

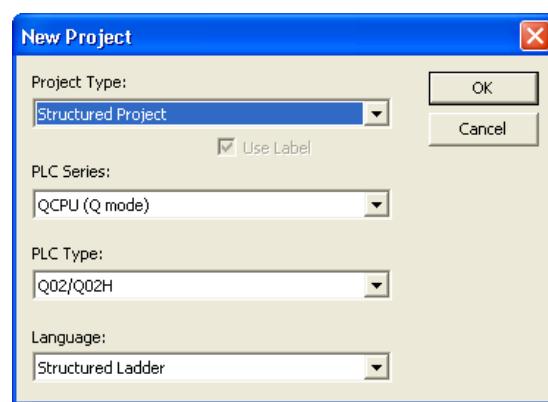
- В меню выбирается **Project**
→ **New**.
- Нажимается кнопка  (Создать).



② В раскрывающихся списках для проекта выбираются значения настроек «Project Type» (Тип проекта), «PLC Series» (Серия ПЛК), «PLC Type» (Тип ПЛК) и «Language» (Язык).

Если в программе будут использоваться метки, устанавливается флагок «Use Label».

После установки настроек нажимается кнопка **OK**.



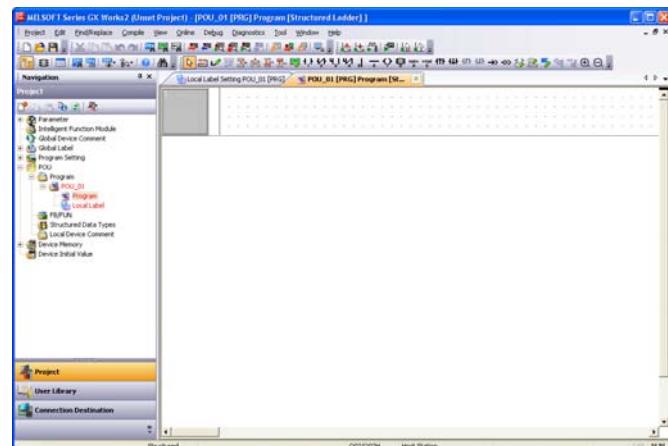
Выбранные настройки:

- Project Type: Structured Project (Структурированный проект)
- PLC Series: QCPU (Q mode)
- PLC Type: Q02/Q02H
- Language: Structured Ladder (Структурированная релейно-контактная диаграмма)

ПРИМЕЧАНИЕ

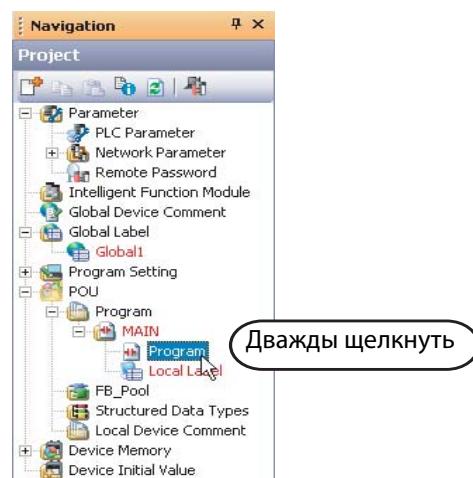
В структурированных проектах всегда используются метки, поэтому флагок «Use Label» устанавливать не требуется.

③ В приложении GX Works2 создается проект.



8.1.5 Установка параметров

- ① На виде «Project» выбирается «Parameter» → «PLC Parameter». Открывается окно «Q Parameter Setting» (Настройка параметров в Q-режиме).

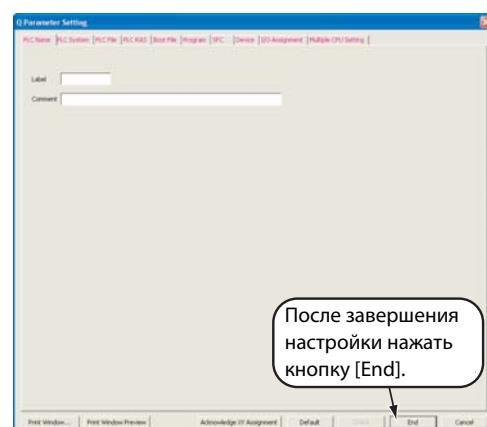


- ② Для сохранения настроек и закрытия окна нажимается кнопка **[End]**.

В приведенном примере настройка параметров не меняется.

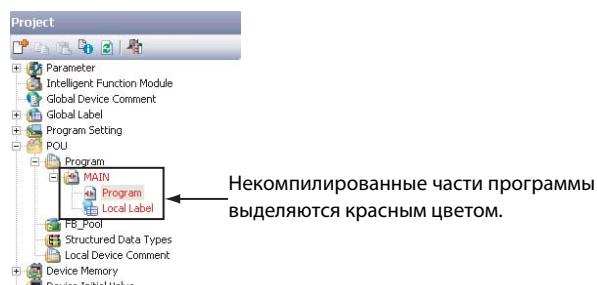
Сведения о настройке параметров приведены в следующих руководствах:

- руководство по работе с приложением GX Works2 (общее);
- руководство для используемого программируемого контроллера;
- руководство по настройке используемой сети.



8.1.6 Установка меток

- ① На виде «Project» выбирается «Global Label» → «Global1». Открывается окно «Global Label Setting» (Установка глобальных меток).



- ② В окне «Global Label Setting» в раскрывающемся списке «Class» выбирается значение.

Выбранные настройки:

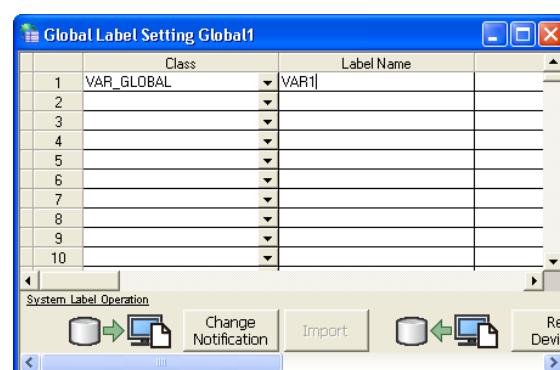
- Class: VAR_GLOBAL



- ③ В окне «Global Label Setting» вводится имя метки в поле «Label Name».

Выбранные настройки:

- Label Name: VAR1



ПРИМЕЧАНИЕ

Ограничения для имени метки

Имя метки может содержать не более 32 символов.

В следующих случаях при компиляции возникает ошибка:

- имя метки содержит пробел;
- первым символом имени метки является цифра;
- имя метки совпадает с именем операнда.

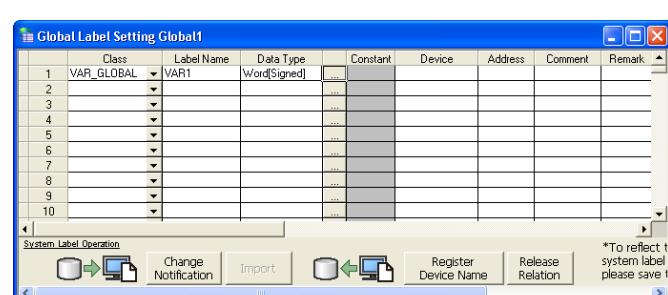
Сведения о других ограничениях для имен меток приведены в следующем руководстве:

- руководство по работе с приложением GX Works2 (общее).

- ④ В окне «Global Label Setting» вводится тип данных в поле «Date Type».

Выбранные настройки:

- Date Type: Word [Signed] (Словные со знаком)



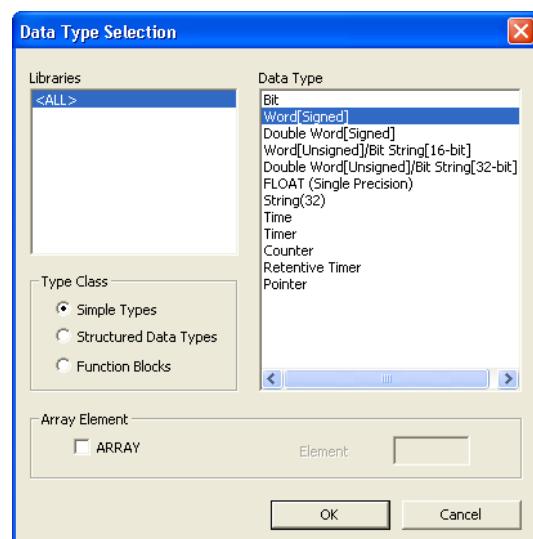
ПРИМЕЧАНИЕ

Тип можно выбрать в окне «Data Type Selection», нажав кнопку .

Выбранные настройки ①:

- ① Libraries: ALL (Все)
- ② Type Class: Simple Types (Простые)
- ③ Types: Word [Signed] (Словные со знаком)
- ④ Array Element: флагок не установлен
- ⑤ Устанавливаются указанные значения настроек «Libraries» (Библиотеки), «Type Class» (Класс типов), «Types» (Типы) и «Array Element» (Элемент массива).

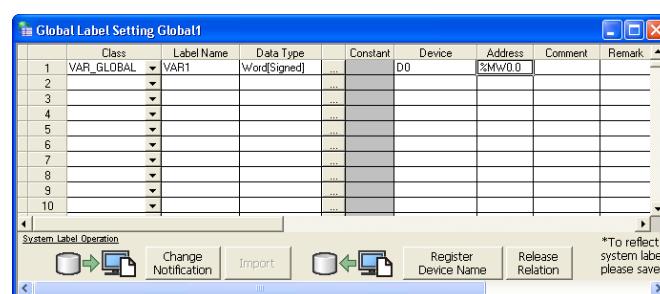
После установки настроек нажимается кнопка «OK».



- ⑤ В окне «Global Label Setting» устанавливается операнд в поле «Device».

Выбранные настройки:

- Device: D0

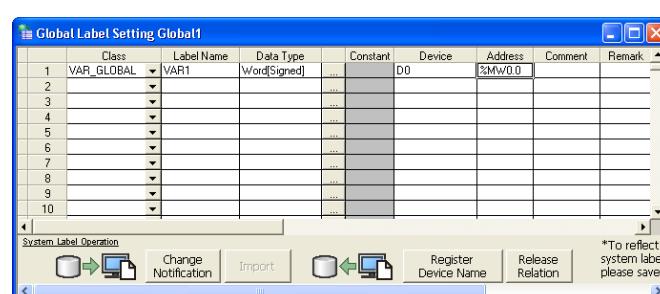


- ⑥ В окне «Global Label Setting» устанавливаются значения настроек «Constant» (Константа), «Comment» (Комментарий) и «Remark» (Примечание).

В приведенных здесь примерах не используются настройки «Relation with System Label», «System Label Name» и «Attribute».

Выбранные настройки:

- Constant: если для класса метки выбрано значение «VAR_GLOBAL», установка и изменение значения константы недоступно.
- Comment: нет
- Remark: нет

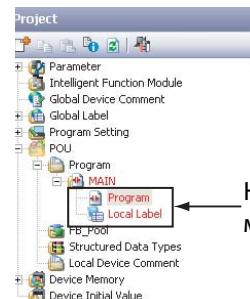


8.1.7

Создание программы

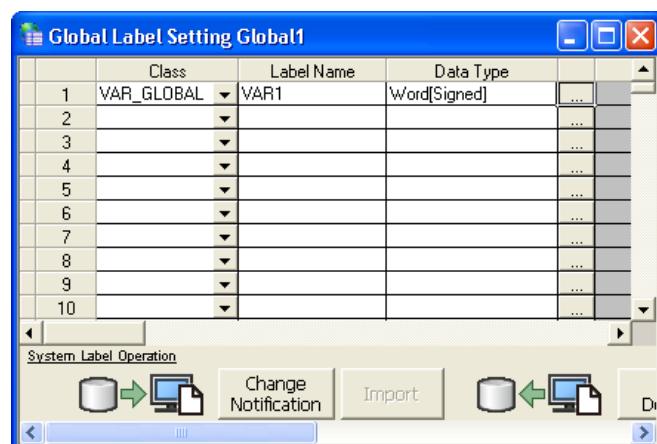
Порядок создания программы на языке структурированной релейной логики см. раздел 8.1.2.

- ① На виде «Project» выбирается «POU» → «Program» → «POU_01» → «Program». Открывается окно «POU_01 [PRG] Program [Structured Ladder]».



Некомпилированные части программы выделяются красным цветом.

- ② В окне «Function Block Selection» (Выбор функционального блока) выбирается «Function» → «LDP» и вставляется в соответствующую позицию в окне «POU_01 [PRG] Program [Structured Ladder]».



ПРИМЕЧАНИЯ

Установка функциональных блоков и функций из окна «Function Block Selection». Функциональные блоки и функции можно легко устанавливать в нужные позиции, перетаскивая их из окна «Function Block Selection».

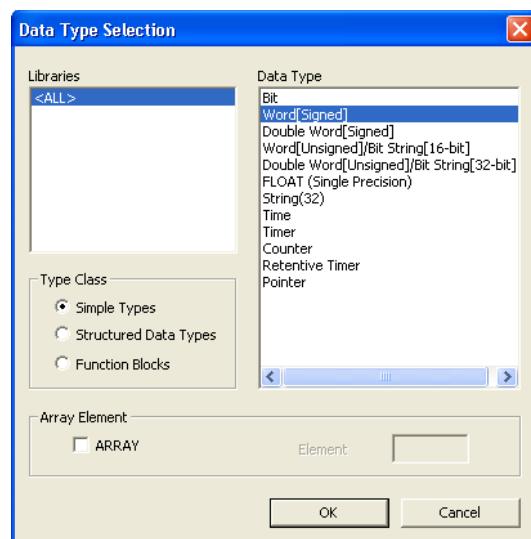
Окно «Function Block Selection» открывается следующим образом:

«View» → «Docking window» → «Function Block Selection Window».

В приведенном справа примере в окне «Function Block Selection» выбирается функция «LDP» и вставляется в соответствующую позицию в окне «POU_01 [PRG] Program [Structured Ladder]».

Дополнительные сведения приведены в следующем руководстве:

- руководство по работе с приложением GX Works2 (структуренный проект).



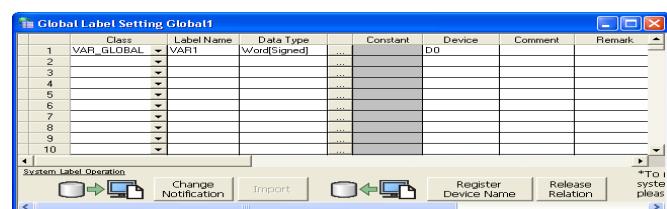
Использование элементов сети вместо функции «LDP (Rising Edge)»

На панели инструментов структурированной релейной диаграммы нажимается кнопка (Нарастающий фронт), затем производится щелчок мыши в позиции для установки элемента «нарастающий фронт».

- ③ На панели инструментов структурированной релейной диаграммы нажимается кнопка (Режим соединения) для указания режима соединения.

Для построения линии сетки производится щелчок мыши в начальной и конечной точке, как показано на рисунке.

В приложении GX Works2 используется функция автосоединения, описанная далее.



ПРИМЕЧАНИЕ

Соединение элементов линиями сетки

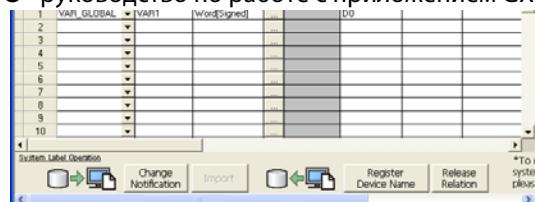
Элементы сети, такие как контакты, катушки, функции и функциональные блоки, соединяются линиями сетки.

Нажимается кнопка (Режим соединения) и строится линия сетки.

Если включения функция автосоединения, для построения линии сетки достаточно лишь указать щелчком мыши начальную и конечную точки.

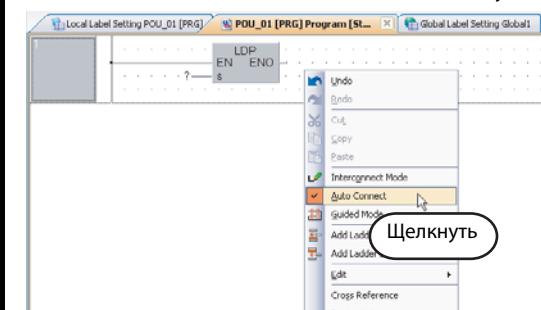
Дополнительные сведения приведены в следующем руководстве:

- руководство по работе с приложением GX Works2 (структурный проект).

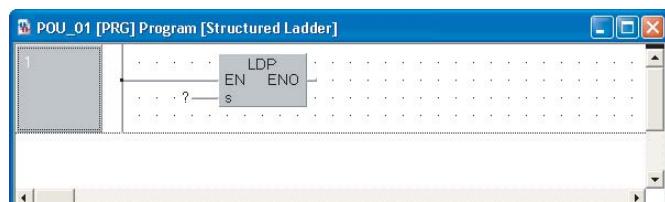


Для облегчения построения линий сетки в режиме «Interconnect Mode» включается функция «**Auto Connect**» (Автосоединение). Функция «Auto Connect» включается следующим образом:

- в меню выбирается **Edit → Auto Connect** (устанавливается флагок);
- в рабочем окне структурированной релейной диаграммы производится щелчок правой кнопкой мыши и в меню отмечается пункт «Auto Connect».



- ④ На панели инструментов структурированной релейной диаграммы нажимается кнопка (Режим выбора) для указания режима выбора.



- ⑤ Выбирается функция «LDP». Выбирается входная переменная «?» из «s» и устанавливается значение.



Выбранные настройки:

- s: X0

ПРИМЕЧАНИЕ

Тип данных для меток входов/выходов функции или функционального блока
 Тип данных для меток можно проверить в окне «**Function/FB Label Setting**», которое открывается двойным щелчком по установленной функции или функциональному блоку.
 Дополнительные сведения приведены в следующем руководстве:
 ● руководство по работе с приложением GX Works2 (структурированный проект).



- ⑥ На панели инструментов структурированной релейной диаграммы нажимается кнопка (Контакт), затем производится щелчок мыши в позиции для установки элемента «контакт».

Нажимается символ «?» и устанавливается значение переменной.
 Выбранные настройки:

- Variable: Y10



- ⑦ На панели инструментов структурированной релейной диаграммы нажимается кнопка (Нормально-замкнутый контакт), затем производится щелчок мыши в позиции для установки элемента «нормально замкнутый контакт».

Нажимается символ «?» и устанавливается значение переменной.
 Выбранные настройки:

- Variable: TS0 (TS0 обозначает контакт таймера T0.)



- ⑧ Строятся линии сетки в трехпозициях (1, 2 и 3), как указано в пункте ③.

После построения линий сетки на панели инструментов структурированной релейной диаграммы нажимается кнопка (Режим выбора) для указания режима выбора.



- ⑨ На панели инструментов структурированной релейной диаграммы нажимается кнопка (Катушка), затем производится щелчок мыши в позиции для установки элемента «катушка».

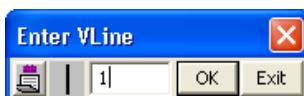
Нажимается символ «?» и устанавливается значение переменной.
 Выбранные настройки:

- Variable: Y10



- ⑩ Строится линия сетки (1), как указано в пункте (3).

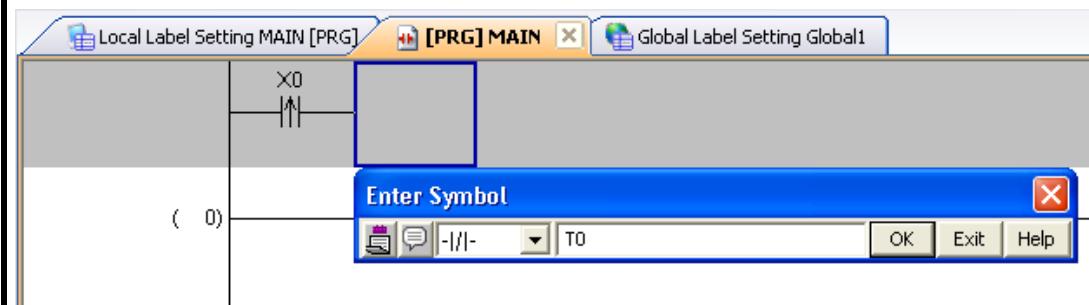
После построения линии сетки на панели инструментов структурированной релейной диаграммы нажимается кнопка  (Режим выбора) для указания режима выбора.



ПРИМЕЧАНИЕ

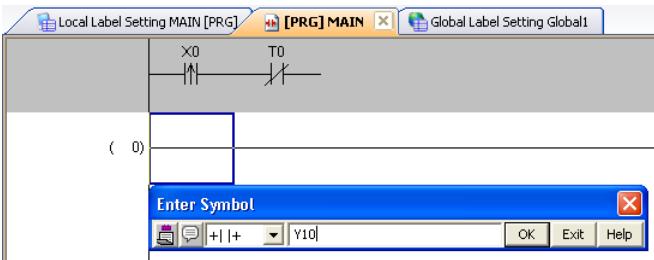
Если отсутствует вход или выход у источника подключения и подключаемого объекта, как показано ниже, можно соединить их линией сетки, включив функцию «Auto Connect». Дополнительные сведения приведены в следующем руководстве:

- руководство по работе с приложением GX Works2 (структурный проект).



- ⑪ В окне «Function Block Selection» выбирается «Function» → «OUT_T» и вставляется в соответствующую позицию для установки элемента «OUT_T».

Нажимается символ «?» из «TCoil^①» и «TValue^②» и устанавливаются значения переменных.



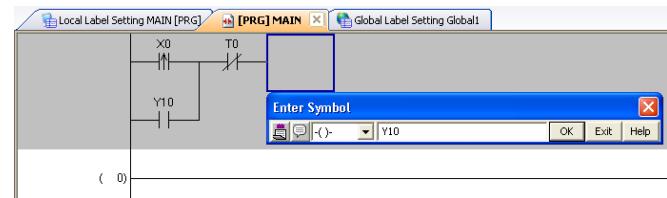
Выбранные настройки

- TCoil: TC0^③
- TValue: 10

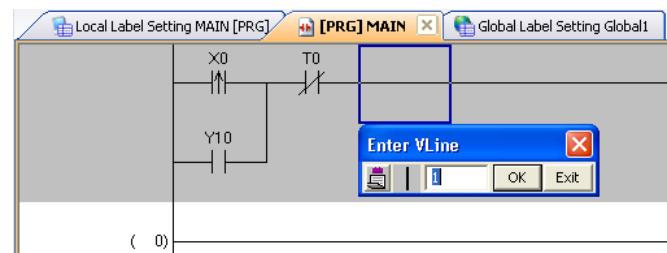
- ① Устанавливается катушка для таймера «TCoil».
- ② Устанавливается значение для таймера «TValue».
- ③ «TS0» обозначает контакт таймера T0.

- ⑫ Строится линия сетки (1), как указано в пункте (3).

После построения линии сетки на панели инструментов структурированной релейной диаграммы нажимается кнопка  (Режим выбора) для указания режима выбора.



- ⑬ Выбирается сеть и на панели инструментов структурированной релейной диаграммы нажимается кнопка  (Вставить блок релейной диаграммы) для добавления сети.



ПРИМЕЧАНИЕ

Программу из одного блока релейной диаграммы следует создавать в одной сети.

- ⑭ На панели инструментов структурированной релейной диаграммы нажимается кнопка  (Контакт), затем производится щелчок мыши в позиции для установки элемента «контакт».

Нажимается символ «?» и устанавливается значение переменной.

Выбранные настройки:

- Variable: X1

- ⑮ В окне «Function Block Selection» выбирается «Function» → «MOV.P» и вставляется в соответствующую позицию для установки элемента «MOV.P».

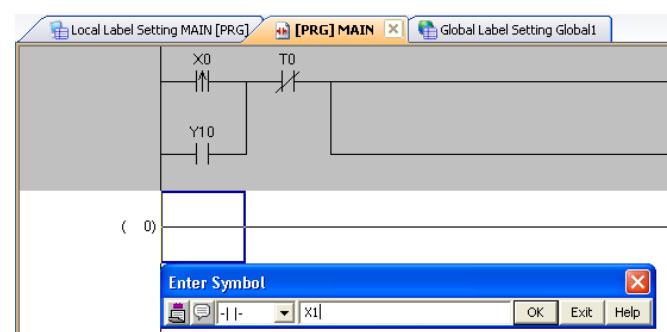
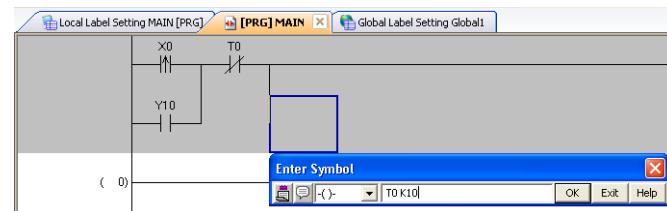
Строится линия сетки (1, 2), как указано в пункте ③.

Нажимается символ «?» из «s» и «d» и устанавливаются значения входной и выходной переменных.

Выбранные настройки

- s: 10
- d: VAR1^①

- ① «VAR1» — это указанная метка, см. раздел 8.1.6.



ПРИМЕЧАНИЕ**Выбор метки в окне «Label Registration/Selection»**

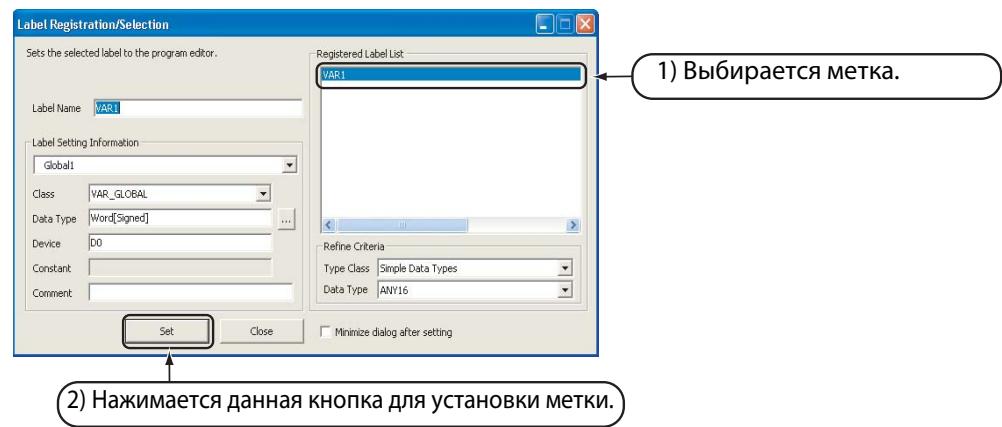
Метку также можно указать в окне «Label Registration/Selection» (Регистрация и выбор метки).

Окно «Label Registration/Selection» открывается следующим образом:

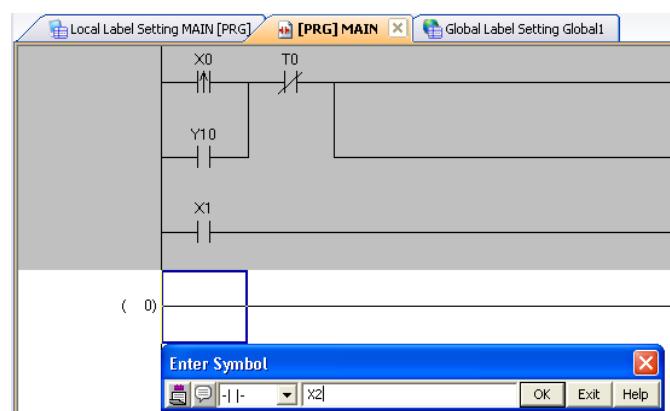
- в меню выбирается «Edit» → «List Operands»;
- нажимается кнопка  (Список operandов).

Сведения об окне «Label Registration/Selection» приведены в следующем руководстве:

- Руководство по работе с приложением GX Works2 (структурный проект)



- ⑯ Выбирается сеть и на панели инструментов структурированной релейной диаграммы нажимается кнопка  (Вставить блок релейной диаграммы) для добавления сети.

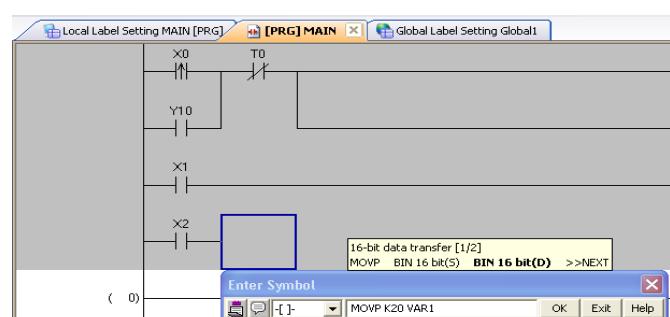


- ⑰ На панели инструментов структурированной релейной диаграммы нажимается кнопка  (Контакт), затем производится щелчок мыши в позиции для установки элемента «контакт».

Нажимается символ «?» и устанавливается значение переменной.

Выбранные настройки:

- Variable: X2



- ⑯ В окне «Function Block Selection» выбирается «Function» → «MOVP» и вставляется в соответствующую позицию для установки элемента «MOVP».

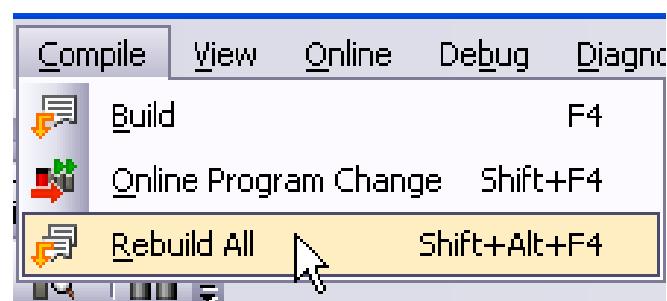
Строится линия сетки (1, 2), как указано в пункте ③.

Нажимается символ «?» из «s» и «d» и устанавливаются значения входной и выходной переменных.

Выбранные настройки:

- s: 20
- : VAR1^①

① «VAR1» — это указанная метка, см. раздел 8.1.6.

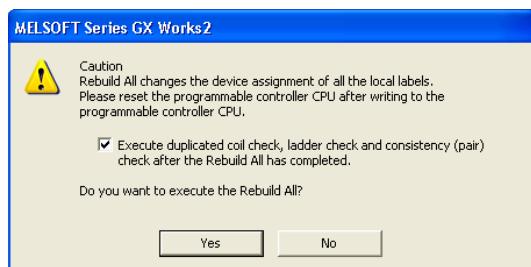


ПРИМЕЧАНИЯ

Копирование сети перетаскиванием

Для создания сети, похожей на существующую, можно скопировать последнюю и внести необходимые изменения.

Сеть копируется перетаскиванием при нажатой клавише **[Ctrl]**.



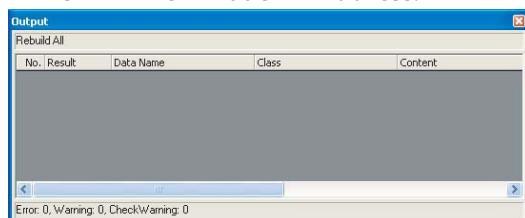
Изменение формата отображения operandов

При проверке программ можно изменять формат отображения operandов, выбирая «Device» (Операнд) или «Address» (Адрес).

Формат отображения operandов следует изменять после компиляции программы.

Сведения о компиляции программ приведены в следующем разделе:
раздел 8.1.8 «Компиляция программы».

- Отображение operandов:
View → View Mode → Device.
- Отображение адресов:
View → View Mode → Address.



8.1.8 Компиляция программы

Существуют два вида компиляции программ, отличающиеся между собой объектами компиляции.

В данном примере выбран вариант «Rebuild All» (Повторно собрать все).

Порядок действий для данного варианта приводится ниже.

Сведения о компиляции программ приведены в следующем руководстве:

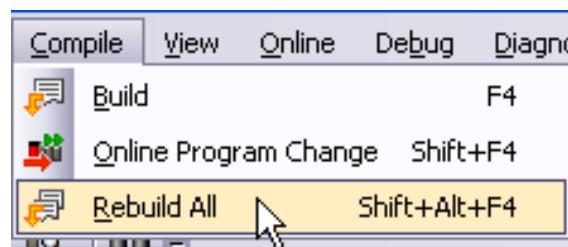
- руководство по работе с приложением GX Works2 (структурный проект).

Команда	Компилируемые объекты
Сборка	Некомпилированные программы, преобразуются в последовательную программу. Компилированные программы исключаются.
Rebuild All	Все программы, преобразуются в последовательную программу. Компилированные программы также включаются.

Таб. 8-1: Действие команд компилятора

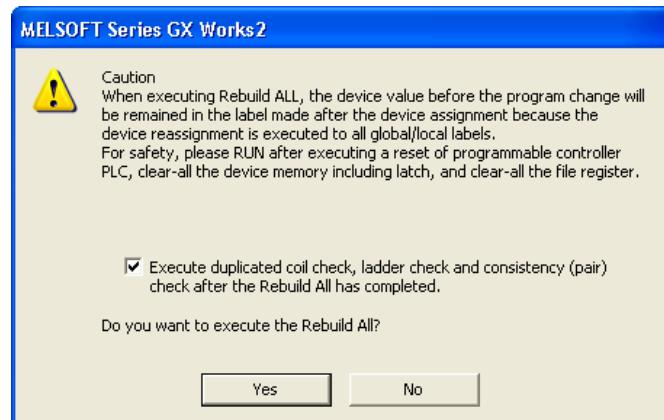
- ① В меню выбирается [Compile] → [Rebuild All] для повторного выполнения сборки всех программ.

Вместо выбора пункта в меню можно нажать кнопку (Повторно собрать все).



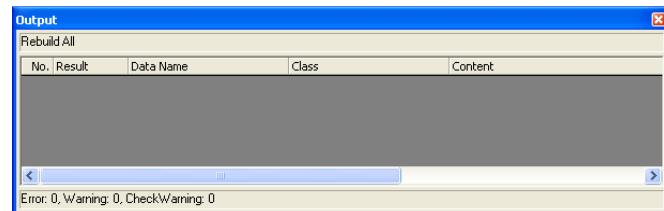
- ② Открывается окно, показанное на рисунке.

Для выполнения сборки нажимается кнопка .



- ③ После завершения сборки в окне «Output» отображается результат.

При обнаружении ошибки ее надо устранить и снова выполнить сборку, как указано выше.



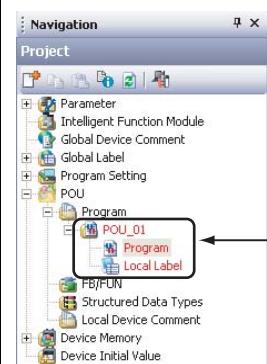
ПРИМЕЧАНИЯ

Для выполнения созданной или измененной последовательной программы процессором контроллера необходимо провести компиляцию программы.

«Warning C9062» компилируется корректно как программа и может контролироваться.

Способ проверки состояния компиляции

Состояние компиляции можно проверить на виде «Project».



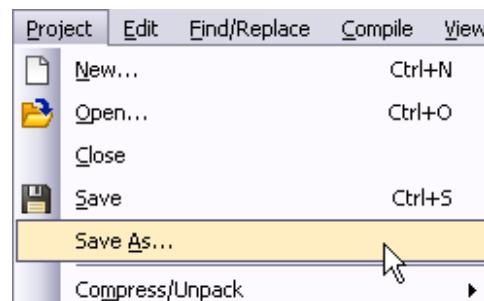
Некомпилированные части программы выделяются красным цветом.

8.1.9 Сохранение проекта

Проекты можно сохранять.

При сохранении нового проекта используется команда [Save As] (Сохранить как).

- ① В меню выбирается **Project → Save As**. Открывается окно «Save As».

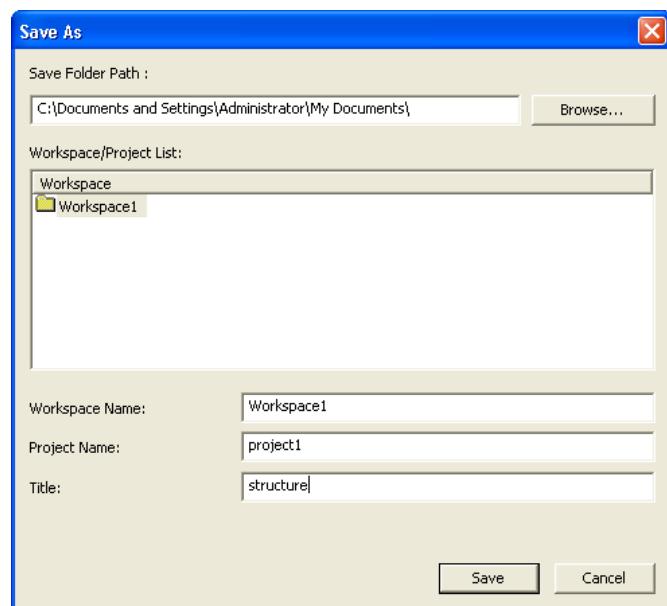


- ② Указываются значения настроек «Save Folder Path» (Путь к папке для сохранения), «Workspace Name» (Имя рабочей области), «Project Name» (Имя проекта), «Title» (Заголовок) и т. д.

После установки настроек для сохранения проекта (программы) нажимается кнопка **Save**.

Дополнительные сведения приведены в следующем руководстве:

- руководство по работе с приложением GX Works2 (общее).



Выбранные настройки:

- Workspace folder path: указывается папка для сохранения.
- Workspace Name: указывается имя папки для сохранения.
- Project Name: указывается имя проекта.
- Title: указывается заголовок. Проекты можно сохранять без заголовка.

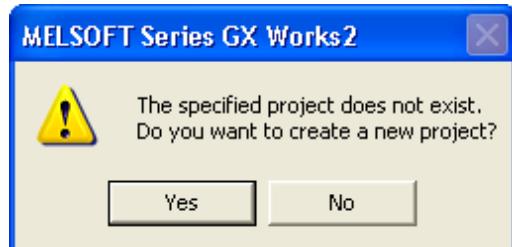
ПРИМЕЧАНИЯ

Заголовок может содержать не более 128 символов.

Общее количество символов в полях «Save Folder Path», «Workspace Name» и «Project Name» не должно превышать 200.

Проекты нельзя сохранять в корневых каталогах, таких как «C:\» и «D:\».

- ③ Для сохранения проекта нажимается кнопка .



8.2 Создание программы на языке структурированного текста

В данном разделе приведен порядок создания программы на языке структурированного текста.

8.2.1 Работа программы

- Когда включается X0, контроллер включает Y10 и через секунду выключает Y10.
- Когда включается X1, контроллер передает K10 в D0 (по метке VAR1).
- Когда включается X2, контроллер передает K20 в D0 (по метке VAR1).

8.2.2 Созданная программа

```
POU_01 [PRG] Program [ST]
Y10:=(LDP(TRUE, X0) OR Y10) AND NOT (TS0);
OUT_T(Y10, TCO, 10);
MOVP(X1, 10, VAR1);
MOVP(X2, 20, VAR1);
```

Рис. 8-2. Пример программы

8.2.3 Запуск приложения GX Works2

Порядок запуска приложения GX Works2 см. раздел 8.1.3.

8.2.4 Создание проекта

Порядок создания проекта см. раздел 8.1.4.

В качестве языка программирования выбирается структурированный текст (ST).

ПРИМЕЧАНИЕ

В структурированных проектах всегда используются метки, поэтому флагок «Use Label» устанавливать не требуется.

8.2.5 Установка параметров

Порядок установки параметров см. раздел 8.1.5.

8.2.6 Установка меток

Порядок установки меток см. раздел 8.1.6.

ПРИМЕЧАНИЕ

Ограничения для имени метки

Имя метки может содержать не более 32 символов.

В следующих случаях при компиляции возникает ошибка:

- имя метки содержит пробел;
- первым символом имени метки является цифра;
- имя метки совпадает с именем операнда.

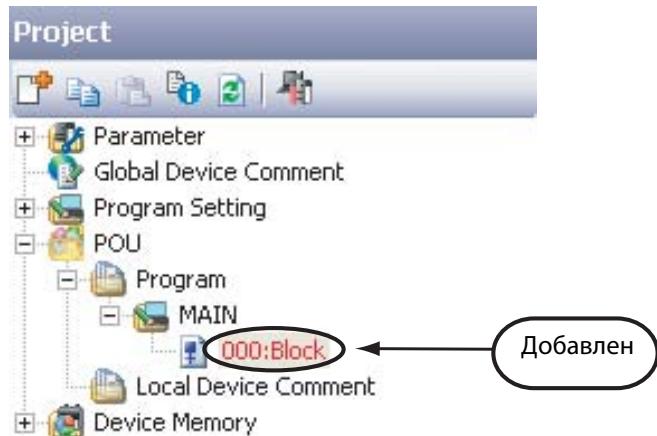
Сведения о других ограничениях для имен меток приведены в следующем руководстве:

 руководство по работе с приложением GX Works2 (общее).

8.2.7 Создание программы

Порядок создания программы на языке структурированного текста см. раздел 8.2.2.

- ① На виде «Project» выбирается «POU» → «Program» → «POU_01» → «Program». Открывается окно «POU_01 [PRG] Program [ST]».



- ② Вводится «Y10: = (LDP (TRUE ^①, X0) OR Y10) AND NOT (TS0 ^②)» и нажимается клавиша **[Enter]**.

Вышеуказанное выражение можно ввести в окне «Function Block Selection».

Выбранные настройки:

- Y10: = (LDP (TRUE ^①, X0) OR Y10) AND NOT (TS0 ^②);

- ① «TRUE» обозначает состояние «включено».
- ② «TS0» обозначает контакт таймера T0.

The screenshot shows the POU_01 [PRG] Program [ST] editor window. The code area contains the following ST language code:

```
Y10:=(LDP(TRUE, X0) OR Y10) AND NOT (TS0);
```

ПРИМЕЧАНИЯ

Основные сведения об отображении цветов

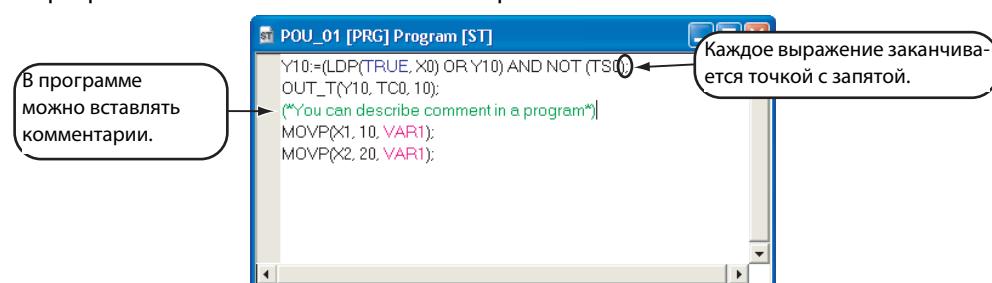
В программах на языке структурированного текста используется синтаксис, операторы, функции, функциональные блоки, operandы, метки и т. д.

Сведения о синтаксисе, операторах и программировании приведены в следующем руководстве: руководство по структурному программированию для серии Q, L и FX (основы).

- Все выражения должны заканчиваться точкой с запятой (;).

- Комментарии

В программах можно вставлять комментарии.



- Отображение цветов

В приложении GX Works2 для синтаксиса, операторов, комментариев, числовых и строковых констант, operandов и меток используются следующие цвета (указана исходная настройка).

- Синтаксис: (blue)
- Операторы: (black)
- Комментарии: (dark green)
- Числовые константы: (black)
- Строковые константы: (black)
- Operandы: (black)
- Глобальные метки: (Device Initial)
- Локальные метки: (Device Initial)

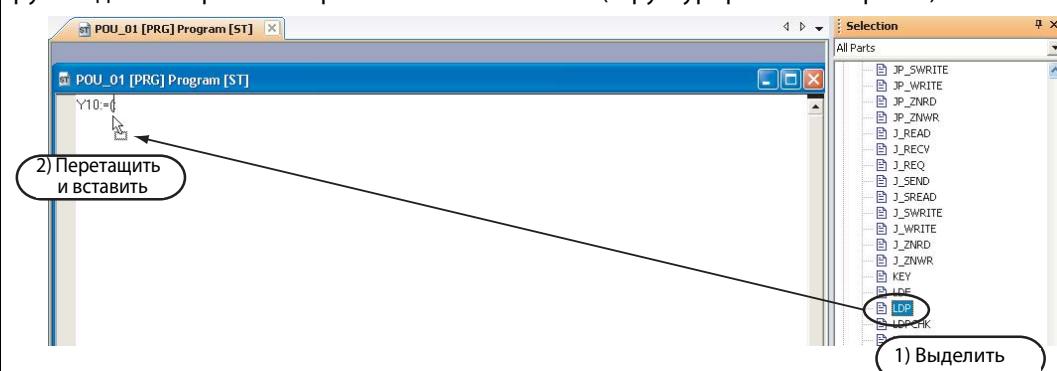
Ввод с помощью окна «Function Block Selection»

Функциональные блоки и функции можно легко устанавливать в нужные позиции, перетаскивая их из окна «Function Block Selection».

В приведенном ниже примере в окне «Function Block Selection» выбирается функция «LDP» и вставляется в соответствующую позицию в окне «POU_01 [PRG] Program [ST]». После этого вводятся параметры функции.

Дополнительные сведения приведены в следующем руководстве:

руководство по работе с приложением GX Works2 (структурный проект).



- ③ Вводится «OUT_T(Y10,TC0^①,10)» и нажимается клавиша **Enter**.

Также можно в окне «Function Block Selection» выбрать «Function» → «OUT_T».

Выбранные настройки:

- OUT_T(Y10,TC0^①,10);

- ① «TS0» обозначает контакт таймера T0.

```
Y10:=(LDP(TRUE, X0) OR Y10) AND NOT (TS0);
OUT_T(Y10, TC0, 10);
```

- ④ Вводится «MOVP(X1,10,VAR1^②)» и нажимается клавиша **Enter**.

Также можно в окне «Function Block Selection» выбрать «Function» → «MOVP».

Выбранные настройки:

- MOVP(X1,10,VAR1^②);

- ② «VAR1» – это указанная метка, см. раздел 8.1.5.

```
Y10:=(LDP(TRUE, X0) OR Y10) AND NOT (TS0);
OUT_T(Y10, TC0, 10);
MOVP(X1, 10, VAR1);
```

ПРИМЕЧАНИЯ

Выбор метки в окне «Label Registration/Selection»

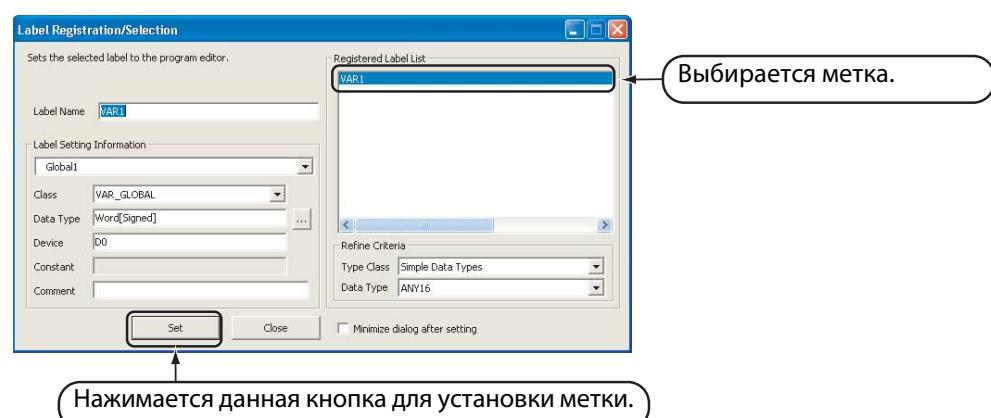
Метку также можно указать в окне «Label Registration/Selection» (Регистрация и выбор метки).

Окно «Label Registration/Selection» открывается следующим образом:

- в меню выбирается «Edit» → «List Operands»;
- нажимается кнопка (Список operandов).

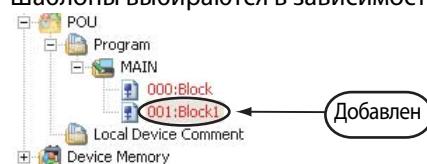
Сведения об окне «Label Registration/Selection» приведены в следующем руководстве:

- руководство по работе с приложением GX Works2 (структурный проект).



Использование шаблонов

Шаблоны выбираются в зависимости от используемых команд и функций.



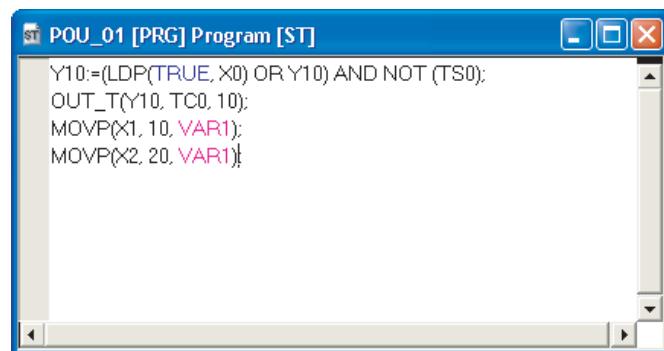
⑤ Вводится «MOVP(X2,20,VAR1^①)».

Также можно в окне «Function Block Selection» выбрать «Function» → «MOVP».

Выбранные настройки:

- MOVP(X2,20,VAR1^①)

① «VAR1» — это указанная метка,
см. раздел 8.1.5.



The screenshot shows a software interface for programming a Mitsubishi PLC. The title bar reads "POU_01 [PRG] Program [ST]". The main area contains the following ST language code:

```
Y10:=(LD(BOOL, X0) OR Y10) AND NOT (TS0);
OUT_T(Y10, TCO, 10);
MOVP(X1, 10, VAR1);
MOVP(X2, 20, VAR1);
```

8.2.8

Компиляция программы

Порядок компиляции программы см. раздел 8.1.8.

8.2.9

Сохранение проекта

Порядок сохранения проекта см. раздел 8.1.9 «Сохранение проекта».

Указатель

A–Z

GX Developer	2-6, 3-1
GX IEC Developer	2-6, 3-1
GX Works2	2-1
Inline structured text	2-7
Intelligent Function Module Monitor	5-2
iQ Works	2-5
Open Other Data	3-5
Open Other Project	3-1, 3-5
POU	2-6
Read ASC Format File	3-2, 3-7
SFC	6-1
ST	6-1
Windows Vista	4-3

А

Автономная отладка	2-8
Аппаратная конфигурация	4-1

В

Введение	1-1
Ввод пароля	3-4
Вид «Connection Destination»	5-4
Вид «Project»	5-4
Вид «User Library»	5-4
Виды проектов	2-4

Г

Глобальная метка	7-17
Графический язык программирования	6-1

Д

Диагностирование	2-3
Диаграмма SFC	7-29

З

Заголовок окна	5-2
Запись данных	2-2
Запуск приложения GX Works2	7-2, 7-16, 8-2, 8-19
Защита	3-4

И

Использование проектов	3-1
------------------------------	-----

К

Компиляция программы	7-12, 7-29, 8-16, 8-24
Контроль программ	2-3
Конфигурация экрана	2-8

Л

Линейный проект	2-4, 6-1
-----------------------	----------

М

Метки	2-5
Многоязычность приложения	2-7

О

Окно «Cross Reference»	5-2
Окно «Device List»	5-2
Окно «Find/Replace»	5-2
Окно «Function Block Selection»	5-2
Окно «Navigation»	5-2
Окно «Output»	5-2
Окно «Watch»	5-2
Основные функции	2-1
Отладка программ	2-3

П

Панель инструментов	5-2
Панель меню	5-2
Параметры	2-2
Преобразование блоков релейных диаграмм ..	7-11
Пример программы	7-1, 8-1
Программирование	2-1
Программирование с использованием меток ..	2-5
Программное обеспечение Melsoft	4-2
Программный модуль	2-6
Проекты	5-6
Процессор серии FX	7-27

Р

Рабочее окно	5-2
Релейно-контактная	6-1

С

Сборка	7-11
Совместимость приложений	3-4
Создание программы	6-5, 7-6, 7-18, 8-7, 8-21
Создание проекта	7-2, 7-17, 8-2, 8-19

Сохранение проекта	7-13, 7-29, 8-17, 8-24
Строка состояния	5-2
Структурированная релейная диаграмма	6-1
Структурированный проект	2-5, 6-1
Структурированный текст	6-1

Т

Текстовый язык программирования	6-1
---------------------------------------	-----

У

Указания	4-2
Уровень защиты	3-4
Установка меток	7-4, 7-17, 8-4, 8-20
Установка параметров	7-3, 7-17, 8-4, 8-19

Ф

Фиксируемое окно	5-2
Форматы, другие	3-1
Функциональные возможности	2-4, 2-8
Функция экспорта	3-2

Х

Хранение данных	3-3
-----------------------	-----

Ч

Чтение данных	2-2
---------------------	-----

Э

Экспорт	3-2
Экспорт в GX Developer	3-2, 3-8

Я

Языки программирования	2-7
------------------------------	-----

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. /// РОССИЯ /// Москва /// Космодамианская наб. 52, стр. 3
Тел.: +7 495 721-2070 /// Факс: +7 495 721-2071 /// automation@mee.com /// www.mitsubishi-automation.ru