

ПЛК

Основные сведения об устройствах серии MELSEC iQ-F

Данный курс обучения подготовлен для лиц, впервые выполняющих операции с программируемым контроллером серии MELSEC iQ-F.

Введение **Цель курса**

Данный курс обучения подготовлен для лиц, впервые выполняющих операции с программируемым логическим контроллером серии MELSEC iQ-F (далее — «серия MELSEC iQ-F»), и позволяет изучить основы создания систем управления на основе ПЛК.

Система управления на основе ПЛК создается в несколько этапов:

1. Определение объекта автоматизации
2. Подбор необходимого оборудования
3. Монтаж оборудования и кабелей
4. Создание программ ПЛК

В данном курсе подробно рассматриваются перечисленные выше этапы создания системы управления на основе ПЛК.

Лица, изучающие данный курс, должны обладать базовыми знаниями в области программируемых контроллеров. Перед этим необходимо пройти следующий курс:

- FA Equipment for Beginners (PLCs) (Оборудование FA для начинающих (ПЛК))

Введение Структура курса

Данный курс состоит из перечисленных ниже глав.
Рекомендуется пройти их изучение в последовательно, начиная с главы 1.

Глава 1: Введение в серию MELSEC iQ-F

Здесь приводятся учебные материалы по основным принципам использования ПЛК серии MELSEC iQ-F и модельному ряду продукции.

Глава 2: Проектирование системы программируемого контроллера

Здесь приводятся учебные материалы по настройке конфигурации системы серии MELSEC iQ-F и порядке подбора модулей.

Глава 3: Монтаж оборудования и кабелей

Здесь приводятся учебные материалы по монтажу оборудования и кабелей.

Глава 4: Создание и отладка программ ПЛК

Здесь приводятся учебные материалы по принципам создания программ ПЛК и их отладке.

Заключительный тест

Проходной балл: не менее 60%

Введение Как использовать этот инструмент электронного обучения

Переход к следующей странице		Переход к следующей странице.
Возврат к предыдущей странице		Возврат к предыдущей странице.
Переход к требуемой странице		Появится экран «Содержание», с которого вы сможете перейти к требуемой странице.
Завершение обучения		Завершение обучения.

Введение Меры предосторожности

Меры безопасности

Если вы обучаетесь с использованием реальных изделий, внимательно изучите правила техники безопасности, приведенные в соответствующих руководствах.

Меры предосторожности относительно данного курса

Отображаемые экраны зависят от версии ПО и могут отличаться от представленных в данном курсе.

В данном курсе используется следующая версия программного обеспечения:

- GX Works3 версии 1.007H

Глава 1 Введение в серию MELSEC iQ-F

В этой главе приводятся учебные материалы по основным принципам построения системы ПЛК на основе ПЛК серии MELSEC iQ-F и модельному ряду продукции.

- 1.1 Основные принципы построения системы ПЛК на основе ПЛК серии MELSEC iQ-F
- 1.2 Встроенные функции серии MELSEC iQ-F
- 1.3 Конфигурация системы серии MELSEC iQ-F
- 1.4 Модули ЦП
- 1.5 Модули расширения
- 1.6 Платы и адаптеры расширения
- 1.7 Модули шинных преобразователей
- 1.8 Создание программ ПЛК
- 1.9 Краткие выводы

1.1 Основные принципы построения системы ПЛК на основе ПЛК серии MELSEC iQ-F

Программируемые контроллеры Mitsubishi Electric Corporation разрабатываются для автоматизации работы промышленного оборудования и носят общее название «ПЛК».

ПЛК серии MELSEC-F компании Mitsubishi, разработанные по концепции высочайшей производительности, надежности, удобства программирования и ориентированности на пользователя, получили продолжение в виде новой серии MELSEC iQ-F.

От локального применения до использования в системе управления оборудованием целого предприятия — серия MELSEC iQ-F выводит бизнес на следующий, более высокий промышленный уровень.

MELSEC iQ-F

series

FX5U



FX5UC

The next level of industry

Расширенные встроенные функции

ПЛК серии MELSEC iQ-F представляют собой компактную модель ПЛК нового поколения с множеством встроенных функций.

Доступны стандартная серия FX5U и серия FX5UC с функцией экономии памяти. (Для переключения отображения ниже выберите нужную вкладку.)

FX5U**Производительность ЦП**

Новый процессор, обеспечивающий выполнение программы — это ядро ПЛК MELSEC iQ-F, который способен с высочайшим быстродействием обрабатывать множество программ, и поддерживает структурированный текст и функциональные блоки.

FX5UC**Встроенная функция позиционирования**

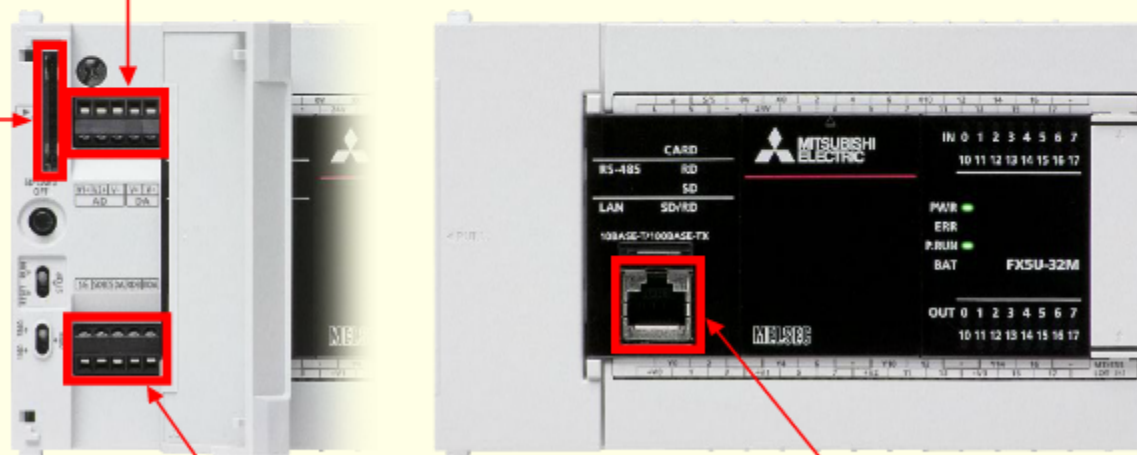
FX5U/FX5UC снабжен встроенной функцией позиционирования по 8 каналам высокоскоростного импульсного входа, а также импульсным выходом по 4 осям.

Не нуждается в батарее питания и не требует технического обслуживания

Программы можно сохранить без использования батареи. Настройки часов сохраняются в течение 10 дней благодаря использованию конденсатора большой емкости.

Встроенные аналоговые входы и выход

В состав модели FX5U входит 2 канала 12-битного аналогового входа и 1 канал аналогового выхода.

**Встроенное гнездо карты памяти SD**

Встроенное гнездо карты памяти SD удобно для использования карты с целью обновления программ и задач массового производства.

Встроенные порты RS-485

Встроенные порты связи RS-485 обеспечивают передачу данных на 16 инверторов общего назначения Mitsubishi на расстояние не более 50 м.

Встроенный порт Ethernet

Порт связи Ethernet обеспечивает обмен данными с 8 сетевыми подключениями, а также позволяет подключить нескольких персональных компьютеров и устройств.

Расширенные встроенные функции

ПЛК серии MELSEC iQ-F представляют собой компактную модель ПЛК нового поколения с множеством встроенных функций.

Доступны стандартная серия FX5U и серия FX5UC с функцией экономии памяти. (Для переключения отображения ниже выберите нужную вкладку.)

FX5U

Производительность ЦП

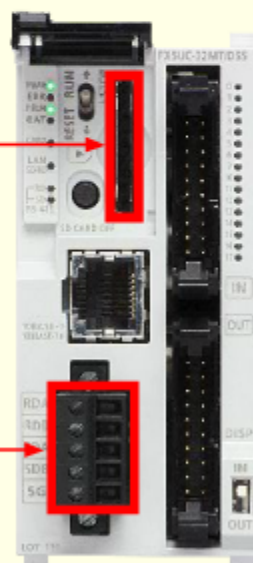
Новый процессор, обеспечивающий выполнение программы — это ядро ПЛК MELSEC iQ-F, который способен с высочайшим быстродействием обрабатывать множество программ, и поддерживает структурированный текст и функциональные блоки.

Встроенное гнездо карты памяти SD

Встроенное гнездо карты памяти SD удобно для использования карты с целью обновления программ и задач массового производства.

Встроенные порты RS-485

Встроенные порты связи RS-485 обеспечивают передачу данных на 16 инверторов общего назначения Mitsubishi на расстояние не более 50 м.



FX5UC

Встроенная функция позиционирования

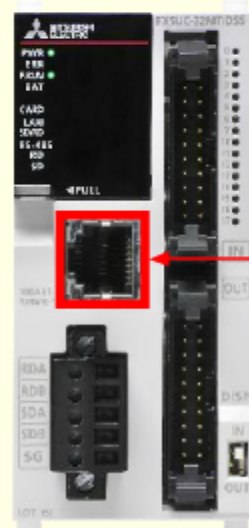
FX5U/FX5UC снабжен встроенной функцией позиционирования по 8 каналам высокоскоростного импульсного входа, а также импульсным выходом по 4 осям.

Не нуждается в батарее питания и не требует технического обслуживания

Программы можно сохранить без использования батареи. Настройки часов сохраняются в течение 10 дней благодаря использованию конденсатора большой емкости.

Встроенный порт Ethernet

Порт связи Ethernet обеспечивает обмен данными с 8 сетевыми подключениями, а также позволяет подключить нескольких персональных компьютеров и устройств.



1.3

Конфигурация системы серии MELSEC iQ-F

В данном разделе приводится описание базовой конфигурации системы для серии MELSEC iQ-F. В ходе обучения мы закрепим знания о роли каждого из модулей в системе серии FX5U/FX5UC. (Для переключения отображения ниже выберите нужную вкладку.)

FX5U

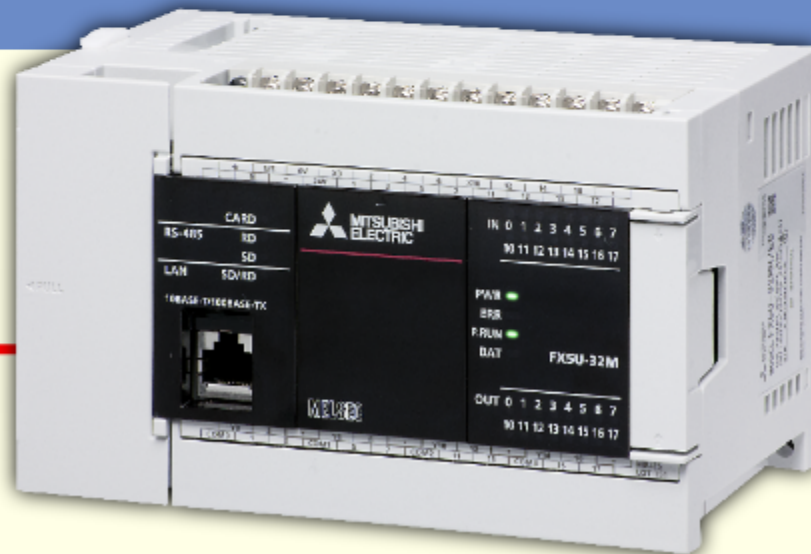
FX5UC

Для получения описания операнда наведите на него курсор мыши.



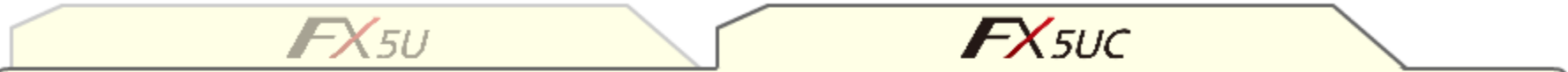
Модуль ЦП

В состав базового модуля ПЛК входят ЦП, источник питания, входы и выходы, а также модуль памяти для хранения программы.



1.3 Конфигурация системы серии MELSEC iQ-F

В данном разделе приводится описание базовой конфигурации системы для серии MELSEC iQ-F. В ходе обучения мы закрепим знания о роли каждого из модулей в системе серии FX5U/FX5UC. (Для переключения отображения ниже выберите нужную вкладку.)



Для получения описания операнда наведите на него курсор мыши.



Модуль ЦП

В состав базового модуля ПЛК входят ЦП, входы и выходы, а также память программы.



Рассмотрим все элементы модуля ЦП, их названия и роль каждого из них.

FX5U

FX5UC

Поместите курсор мыши в красную рамку устройства, чтобы подсветить красным цветом соответствующее описание в приведенной ниже таблице. Поместите курсор мыши на текст описания в приведенной ниже таблице, чтобы подсветить красным цветом соответствующее устройство.



Состояние, в котором крышка клеммной колодки и верхняя крышка закрыты

Состояние, в котором верхняя крышка открыта

Состояние, в котором крышка клеммной колодки открыта

Номер	Наименование	Роль
(1)	Крышка клеммной колодки	Защищает клеммную колодку. Эту крышку можно открыть для подключения проводки.
(2)	Встроенный разъем связи Ethernet	Соединяет между собой устройства, снабженные портом Ethernet. (с крышкой)
(3)	Верхняя крышка	Защищает гнездо карты памяти SD, переключатель [RUN/STOP/RESET] (ВЫПОЛНЕНИЕ/ОСТАНОВ/СБРОС).
(4)	Зона размещения светодиодных индикаторов [1]	Показывает состояние режима работы модуля ЦП. Оператор может проверить состояние ВКЛ./ВЫКЛ. питания модуля ЦП, состояние ошибки, состояние ВКЛ./ВЫКЛ. входа/выхода и др.
(5)	Зона размещения светодиодных индикаторов [2]	Показывает состояние работы карты памяти SD, встроенного порта связи RS-485 и встроенного порта связи Ethernet.
(6)	Встроенная клеммная колодка связи RS-485	Соединяет между собой устройства, снабженные портом RS-485.
(7)	Выключатель карты памяти SD	Отключает доступ к карте памяти SD перед тем, как извлечь SD-карту памяти.

Номер	Наименование	Роль
(8)	Переключатель RUN/STOP/RESET (ВЫПОЛНЕНИЕ/ОСТАНОВ/СБРОС)	Изменяет состояние режима работы модуля ЦП.
(9)	Селекторный переключатель оконечных резисторов RS-485	Переключает оконечный резистор встроенного порта связи RS-485.
(10)	Встроенная клеммная колодка аналоговых входов/выходов	Предназначена для использования встроенных аналоговых функций.
(11)	Гнездо карты памяти SD	Предназначено для вставки карты памяти SD.
(12)	Клеммы электропитания	Предназначены для подключения проводки источника питания. Описание подключения проводки будет приведено в главе 3.
(13)	Клеммы входов	Предназначены для подключения проводки внешних устройств на стороне входов, таких как реле и датчики. Описание подключения проводки будет приведено в главе 3.
(14)	Клеммы выходов	Предназначены для подключения проводки внешних устройств на стороне выходов, таких как исполнительные устройства. Описание подключения проводки будет приведено в главе 3.

1.4

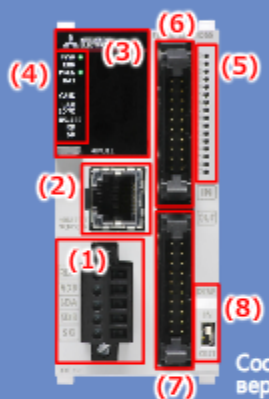
Модули ЦП

Рассмотрим все элементы модуля ЦП, их названия и роль каждого из них.

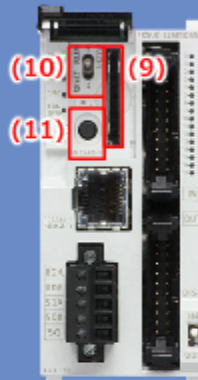
FX5U

FX5UC

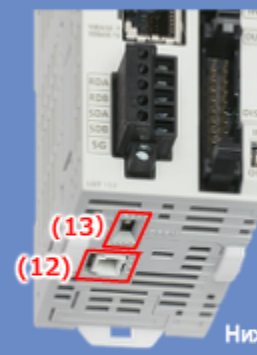
Поместите курсор мыши в красную рамку устройства, чтобы подсветить красным цветом соответствующее описание в приведенной ниже таблице. Поместите курсор мыши на текст описания в приведенной ниже таблице, чтобы подсветить красным цветом соответствующее устройство.



Состояние, в котором верхняя крышка закрыта



Состояние, в котором верхняя крышка открыта



Нижняя часть

Номер	Наименование	Роль
(1)	Встроенная клеммная колодка связи RS-485	Соединяет между собой устройства, снабженные портом RS-485.
(2)	Встроенный разъем связи Ethernet	Соединяет между собой устройства, снабженные портом Ethernet. (с крышкой)
(3)	Верхняя крышка	Защищает гнездо карты памяти SD, переключатель [RUN/STOP/RESET] (ВЫПОЛНЕНИЕ/ОСТАНОВ/СБРОС).
(4)	Зона размещения светодиодных индикаторов [1]	Показывает состояние режима работы модуля ЦП. Оператор может проверить состояние ВКЛ./ВЫКЛ. питания модуля ЦП, состояние ошибки, состояние режима работы карты памяти SD, состояния встроенных портов связи RS-485 и Ethernet.
(5)	Зона размещения светодиодных индикаторов [2]	Отображает состояние ВКЛ./ВЫКЛ. входов и выходов.
(6)	Разъем входа	Служит для подключения кабеля входных сигналов

Номер	Наименование	Роль
(7)	Разъем выхода	Служит для подключения кабеля выходных сигналов
(8)	Переключатель DISP	Служит для переключения входов и выходов в зоне размещения светодиодных индикаторов [2].
(9)	Гнездо карты памяти SD	Предназначено для вставки карты памяти SD.
(10)	Переключатель RUN/STOP/RESET (ВЫПОЛНЕНИЕ/ОСТАНОВ/СБРОС)	Изменяет состояние режима работы модуля ЦП.
(11)	Выключатель карты памяти SD	Отключает доступ к карте памяти SD перед тем, как извлечь SD-карту памяти.
(12)	Разъем питания модуля ЦП	Предназначен для подключения кабеля питания.
(13)	Селекторный переключатель оконечных резисторов RS-485	Переключает оконечный резистор встроенного порта связи RS-485.

1.5

Модули расширения (1)

Рассмотрим информацию о модулях расширения.

С правой стороны модуля ЦП можно подключить до 16 модулей расширения (без учета модулей расширения электропитания).

■ Модули расширения входов/выходов

Эти модули применяются для увеличения количества точек ввода/вывода с шагом в диапазоне от 8 до 32 точек в тех случаях, когда количество точек входа/выхода встроенных в модуль ЦП недостаточно. Некоторые модули ввода/вывода имеют встроенный блок питания.



Модули входов/выходов, со

FX5-32ER/ES
FX5-32ET/ES
FX5-32ET/ESS



Модули

FX5-8EX/ES
FX5-16EX/ES



Модули выходов

FX5-8EYR/ES
FX5-8EYT/ES
FX5-8EYT/ESS
FX5-16EYR/ES
FX5-16EYT/ES
FX5-16EYT/ESS

1.5

Модули расширения (2)

- Модуль позиционирования/управления движением (специальный функциональный модуль*)
Модуль FX5-40SSC-S обеспечивает позиционирование, регулирование скорости и момента по 4 осям, подключенным по оптической линии связи SSCNET Ш/Н.
В данном модуле сочетаются функции линейной интерполяции, 2-координатной круговой интерполяции и непрерывного контроля траектории перемещения с использованием программ табличного типа, а также предоставляется возможность вычерчивания сглаженных траекторий.
- * Специальные функциональные модули — это модули, с помощью которых можно добавлять в ПЛК различные функции, и модуль позиционирования/управления движением — один из них.



Модуль управления линейным движением

FX5-40SSC-S

- Модуль расширения электропитания
Модуль FX5-1PSU-5V используется в тех случаях, когда мощности встроенного источника питания недостаточно для создаваемой системы ПЛК. Данный модуль может выполнять подачу питания на модули входов/выходов, специальные функциональные модули и модули шинных преобразователей.
К модулю ЦП можно подключить до 2 модулей расширения электропитания.



Модуль расширения электропитания

FX5-1PSU-5V

1.6

Платы и адаптеры расширения (1)

Рассмотрим информацию о платах и адаптерах расширения.

■ Платы расширения

К ПЛК могут подключаться функциональные платы расширения, которые позволяют расширить набор функций контроллера.

К лицевой панели модуля ЦП можно подключить только 1 плату расширения. (Совместно могут использоваться одна функциональная плата расширения и до 6 адаптеров расширения.)



Для передачи данных

Организация канала обмена данными с внешним оборудованием с использованием последовательного интерфейса.

FX5-232-BD	Для передачи данных согласно RS-232C
FX5-485-BD	Для передачи данных согласно RS-485
FX5-422-BD-GOT	Для передачи данных на периферийное оборудование (GOT) согласно RS-422

1.6

Платы и адаптеры расширения (2)

■ Адаптеры расширения

Для добавления специальных функций управления к модулю ЦП могут подключаться адаптеры расширения. К левой панели модуля ЦП можно подключить до 6 адаптеров расширения.

**Для передачи данных**

Организация канала обмена данными с внешним оборудованием с использованием последовательного интерфейса.

FX5-232ADP	Для передачи данных по RS-232C
------------	--------------------------------

FX5-485ADP	Для передачи данных по RS-485
------------	-------------------------------

Для аналоговых сигналов

Входные и выходные сигналы тока/напряжения.

FX5-4AD-ADP	4 канала для входных сигналов по току/напряжению
-------------	--------------------------------------------------

FX5-4DA-ADP	4 канала для выходных сигналов по току/напряжению
-------------	---------------------------------------------------

1.7

Модули шинных преобразователей

В системе FX5 специальные функциональные модули FX3 могут подключаться при их совместном использовании с модулем шинного преобразователя.



Модуль шинного преобразователя

FX5-CNV-BUS

■ Список подключаемых специальных функциональных модулей FX3

Аналоговые	
FX3U-4AD	4 канала для входных сигналов по току/напряжению
FX3U-4DA	4 канала для выходных сигналов по току/напряжению
FX3U-4LC	4 канала для регулирования температуры (резистивный термометр, термопара и низковольтные сигналы) 4 точки транзисторных выходов
Позиционирование	
FX3U-1PG	Импульсный выход для независимого управления по 1 оси
Высокоскоростной счетчик	
FX3U-2HC	2 канала для высокоскоростного счетчика
Сеть	
FX3U-16CCL-M	Ведущая станция для CC-Link (совместима с вер. 2.00 и вер. 1.10)
FX3U-64CCL	Станция специальных устройств для CC-Link
FX3U-128BTY-M	Станция специальных устройств для AnyWire® Bitty*
FX3U-128ASL-M	Станция специальных устройств для AnyWire® ASLINK*

* AnyWire является зарегистрированным товарным знаком корпорации AnyWire.

1.8

Создание программ ПЛК

GX Works3 — это программная среда для создания и отладки программ для ПЛК, в том числе для таких серий, как MELSEC iQ-F и MELSEC iQ-R.

Используя персональный компьютер под управлением Windows® с установленным в нем программным обеспечением GX Works3 можно создавать программы ПЛК, с помощью специальных кабелей (USB-кабель или Ethernet-кабель) записывать их в ЦП, проверять их работу, диагностировать состояние модуля ЦП.



* Windows является зарегистрированным товарным знаком корпорации Microsoft (США) в Соединенных Штатах Америки и других странах.

* Ethernet является товарным знаком корпорации Херох (США).

Сводная информация о материалах, изученных в главе 1, приводится в нижеследующей таблице.

Встроенные функции серии MELSEC iQ-F	Модуль ЦП располагает следующими функциями: <ul style="list-style-type: none">•Аналоговые входы и выходы•Позиционирование•Порты передачи данных по протоколу Ethernet•Порты передачи данных по протоколу RS-485•Поддержка карт памяти SD
Конфигурация системы серии MELSEC iQ-F	Вы изучили учебные материалы по основам конфигурации системы серии MELSEC iQ-F и назначению следующих модулей: <ul style="list-style-type: none">•Модули ЦП•Модули расширения•Платы и адаптеры расширения•Модуль шинного преобразователя
Разработка и отладка программ ПЛК	Программирование ПЛК серии MELSEC iQ-F требует использования персонального компьютера, на котором установлено программное обеспечение GX Works3.

Глава 2**Проектирование системы программируемого контроллера**

В этой главе приводятся учебные материалы по настройке конфигурации системы серии MELSEC iQ-F и порядке подбора модулей.

2.1 Пример системы ПЛК

2.2 Конфигурация ПЛК и оборудования, применяемого в системе нанесения этикеток, выбранной в качестве примера

2.3 Подбор модуля ЦП

2.4 Расшифровка наименования модели продукта

2.5 Краткие выводы

2.1 Пример системы ПЛК

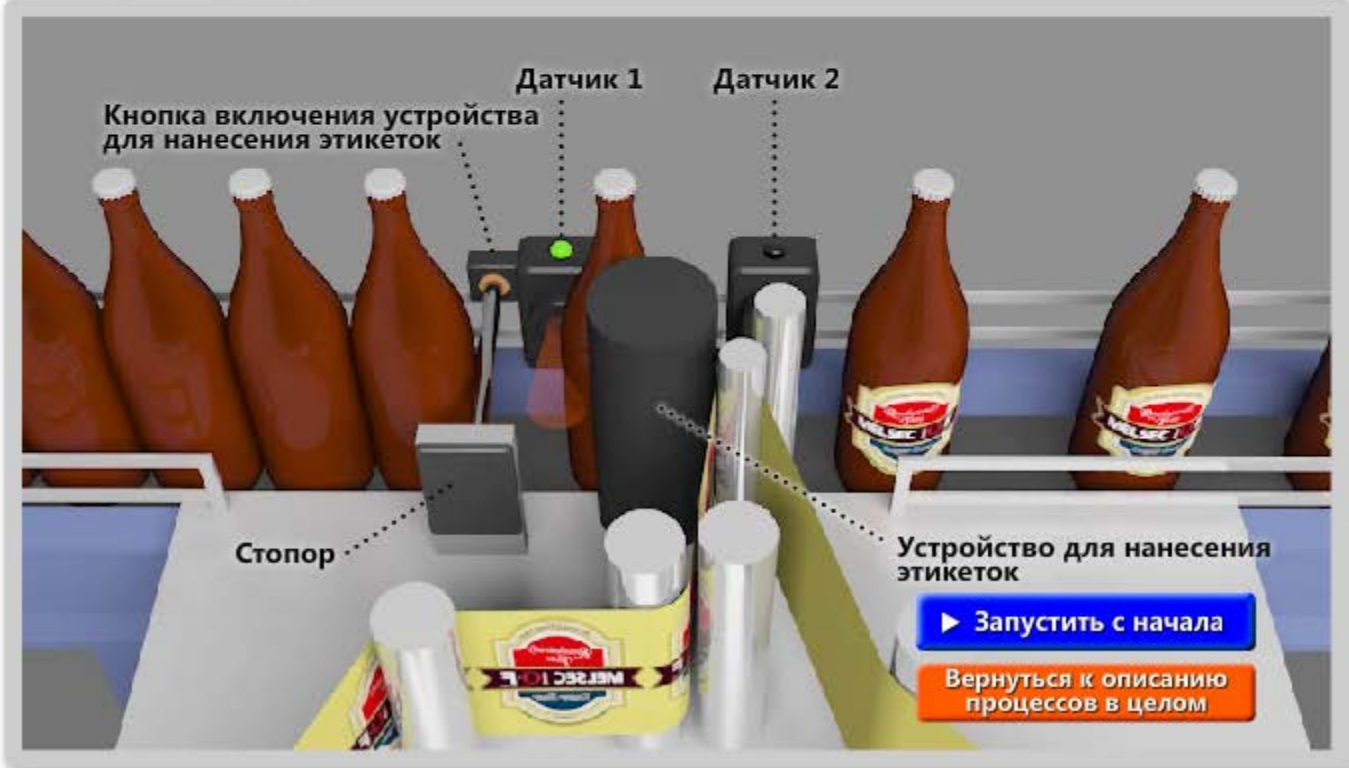


После обнаружения бутылки с помощью датчика 1 стопор начинает закрываться.

После того как кнопка включения машины для нанесения этикеток будет переведена в состояние ВКЛ., машина для нанесения этикеток будет запущена.

После обнаружения бутылки с помощью датчика 2 стопор размыкается.

После того как кнопка включения машины для нанесения этикеток будет переведена в состояние ВЫКЛ., машина для нанесения этикеток остановится.

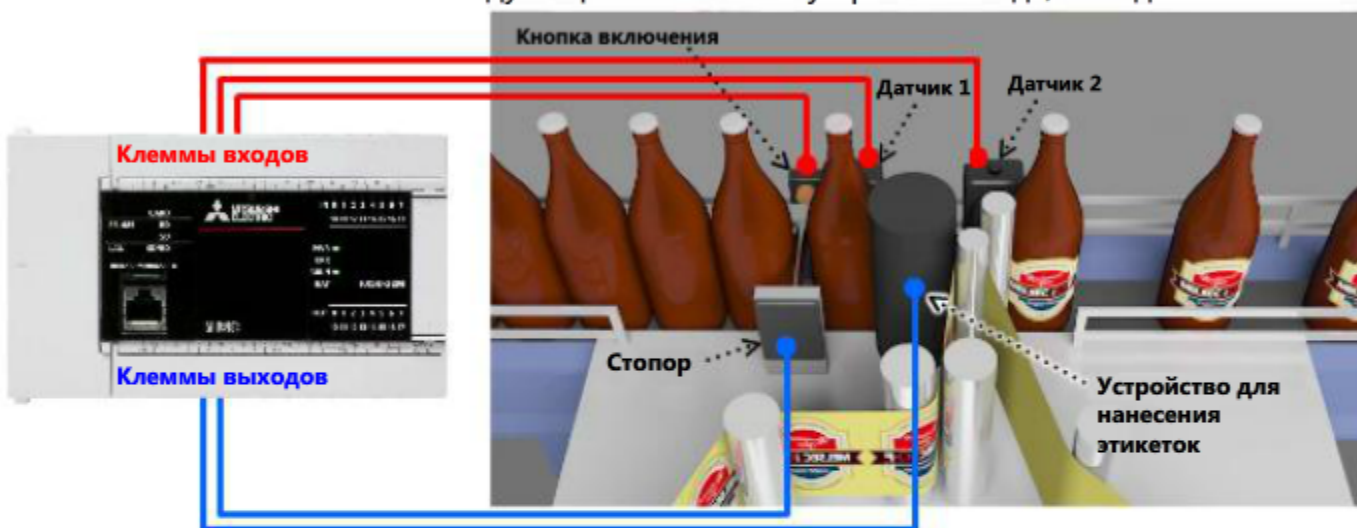


2.2

Конфигурация ПЛК и оборудования, применяемого в системе нанесения этикеток, выбранной в качестве примера

В данном разделе приводится описание конфигурации ПЛК и внешних устройств ввода/вывода, используемых в системе нанесения этикеток, которая была выбрана в качестве примера.

Система нанесения этикеток состоит из 1 модуля ЦП и 5 внешних устройств ввода/вывода.



Наименование	Наименование оборудования	Модель	Роль/функция
Система ПЛК	Модуль ЦП	FX5U-32MR/ES	Управляет выполнением операций путем обмена сигналами с внешними устройствами ввода/вывода в соответствии с логикой, реализованной через программу ПЛК.
Внешнее устройство ввода/выхода	Датчик 1	-	Переходит в состояние ВКЛ. при обнаружении прохождения бутылки. При переходе этого датчика в состояние ВКЛ. стопор начинает закрытие.
	Стопор	-	Обеспечивает сохранение постоянного интервала между бутылками.
	Кнопка включения машины для нанесения этикеток	-	Переходит в состояние ВКЛ. после полного закрытия стопора. До тех пор, пока данный выключатель находится в состоянии ВКЛ., устройство для нанесения этикеток находится в рабочем режиме. Когда данный выключатель переходит в состояние ВыКЛ., устройство для нанесения этикеток останавливается.
	Устройство для нанесения этикеток	-	Выполняет наклеивание этикеток на бутылки.
	Датчик 2	-	Переходит в состояние ВКЛ. при обнаружении прохождения бутылки. При переходе этого датчика в состояние ВКЛ., закрытый стопор открывается.

2.3

Подбор модуля ЦП

Для создания системы ПЛК необходимо подобрать модуль ЦП, отвечающий требованиям создаваемой системы автоматизации.

В приведенной ниже таблице представлены технические данные каждого из модулей ЦП.

Подберите соответствующую модель модуля ЦП, исходя из требуемого количества точек ввода/вывода, внешнего электропитания, объема программы, типов доступных команд, требуемой скорости обработки и т. д.

На промышленных объектах напряжение 24 В постоянного тока используется, как правило, для электропитания датчиков и переключателей.

В системе, на примере которой проходит изучение курса (система нанесения этикеток), предполагается, что характеристики входов/выходов таковы:

(1) Общее количество и типы входов и выходов

(a) 3 входа 24 В постоянного тока типа «сухой контакт»

(b) 2 выхода 24 В постоянного тока релейного типа,

Всего: 5 точек ввода/вывода

(2) Объем программы, которая может быть записана в ПЛК, составляет до 1000 шагов.

Характеристики напряжения электропитания должны быть следующими:

(3) Напряжение питания: 100 В переменного тока



FX5U-32MR/ES

<Применимые модули ЦП>

Имеется возможность выбрать любой из модулей ЦП, представленных в приведенной ниже таблице в зависимости от условий.

*** В данном курсе дальнейшее обучение будет проводиться, исходя из предположения, что выбран модуль «FX5U-32MR/ES».**

Модель модуля	Номинальное входное напряжение		Характеристики релейного выхода		Объем программы	Напряжение питания
	Номинальное входное напряжение	Количество точек ввода	Номинальное напряжение нагрузки	Количество точек вывода		
FX5U-32MR/ES	24 В	16 точек	Не более 30 В постоянного тока, Не более 240 В переменного тока	16 точек	64 000 шагов	100—240 В переменного тока
FX5U-64MR/ES	24 В	32 точки	Не более 30 В постоянного тока, Не более 240 В переменного тока	32 точки	64 000 шагов	100—240 В переменного тока
FX5U-80MR/ES	24 В	40 точек	Не более 30 В постоянного тока, Не более 240 В переменного тока	40 точек	64 000 шагов	100—240 В переменного тока

2.4

Расшифровка наименования модели продукта

Наименование модели продукта содержит следующую информацию.

В качестве примера рассмотрена модель «FX5U-32MR/ES», выбранная для целей данного курса.

FX5U-32MR/ES

(1)

(2)

(3)

(4)

(1)	Наименование серии	FX5U, FX5UC
(2)	Общее количество точек ввода/вывода	32, 64, 80 и т. д.
(3)	Категория модуля	M: Модуль ЦП E: Модуль входов/выходов EX: Модуль входов EY: Модуль выходов
(4)	Тип входа/выхода и питание	Примеры R/ES: Релейный выход, источник питания переменного тока, вход 24 В постоянного тока (с отрицательной/положительной логикой) T/ES: Транзисторный выход (с отрицательной логикой), источник питания переменного тока, вход 24 В постоянного тока (с отрицательной/положительной логикой) T/ESS: Транзисторный выход (с положительной логикой), источник питания переменного тока, вход 24 В постоянного тока (с отрицательной/положительной логикой) X/ES: Вход 24 В постоянного тока (с отрицательной/положительной логикой) YR/ES: Релейный выход

Сводная информация о материалах, изученных в главе 2, приводится в нижеследующей таблице.

Пример системы ПЛК	В качестве примера системы ПЛК в данном курсе выбран технологический процесс нанесения этикеток, в ходе которого в линии по производству напитков осуществляется наклеивание этикеток на бутылки.
Конфигурация ПЛК и оборудования, применяемого в системе нанесения этикеток, выбранной в качестве примера	<p>Вы изучили информацию о конфигурации ПЛК и внешних устройств ввода/вывода, используемых в системе нанесения этикеток, представленной в качестве примера.</p> <p>Система нанесения этикеток состоит из 1 модуля ЦП и 5 внешних устройств ввода/вывода.</p>
Подбор модуля ЦП	<p>Вы изучили порядок подбора модуля ЦП, соответствующего спецификациям системы.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Условия подбора •Общее количество входов и выходов •Объем программы ПЛК •Напряжение питания
Расшифровка наименования модели продукта	<p>Вы изучили порядок расшифровки наименования модели продукта.</p> <p>Пример: FX5U-32MR/ES</p> <ul style="list-style-type: none"> •FX5U ... наименование серии •32 ... общее количество входов и выходов •M ... категория модуля (модуль ЦП) •R/ES ... тип входа/выхода и питание

В данной главе приводятся учебные материалы по монтажу модулей и подключению кабелей.

3.1 Внешние условия установки ПЛК

3.2 Место установки

3.3 Заземление

3.4 Подключение батареи модуля ЦП

3.5 Адресация входов/выходов

3.6 Подключение электропитания

3.7 Подключение к входам ПЛК

3.8 Подключение к выходам ПЛК

3.9 Краткие выводы

3.1

Внешние условия установки ПЛК

ПЛК обладают определенным уровнем стойкости к воздействию внешних условий, поскольку их эксплуатация обычно осуществляется на промышленных объектах.

Однако, как правило, ПЛК устанавливаются внутри панели управления, в связи с чем они сохраняют стабильные эксплуатационные характеристики в течение длительного времени.



Подробную информацию о внешних условиях см. в разделе руководства «General Specifications» (Общие технические характеристики).

Не допускается установка ПЛК в приведенных ниже внешних условиях:



- Высокая температура окружающего воздуха



- Высокая влажность окружающего воздуха и конденсация



- Вибрации или тяжелые ударные нагрузки



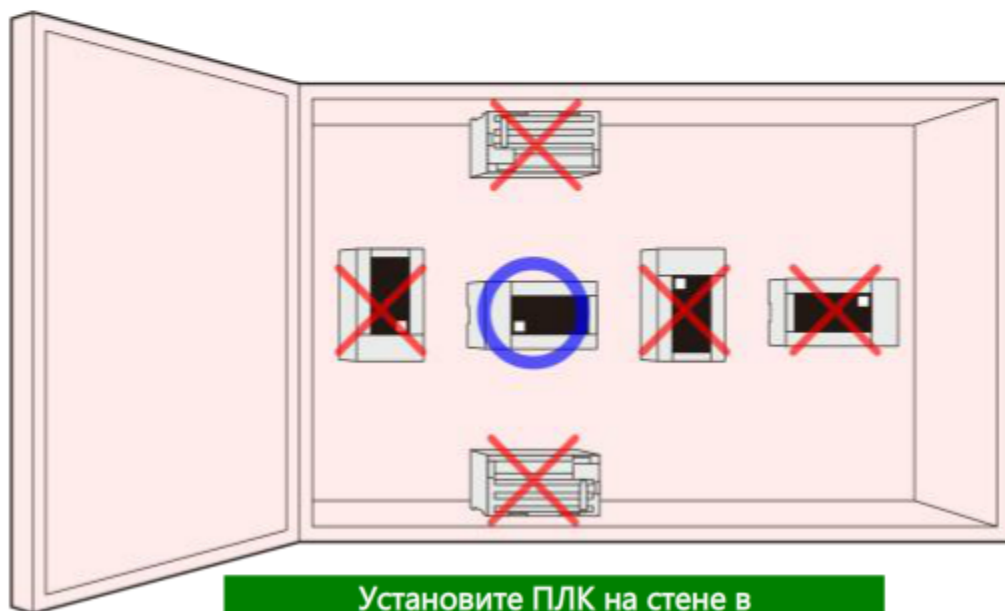
- Повышенное содержание пыли в воздухе
- Наличие горючей или агрессивной газовой среды

3.2

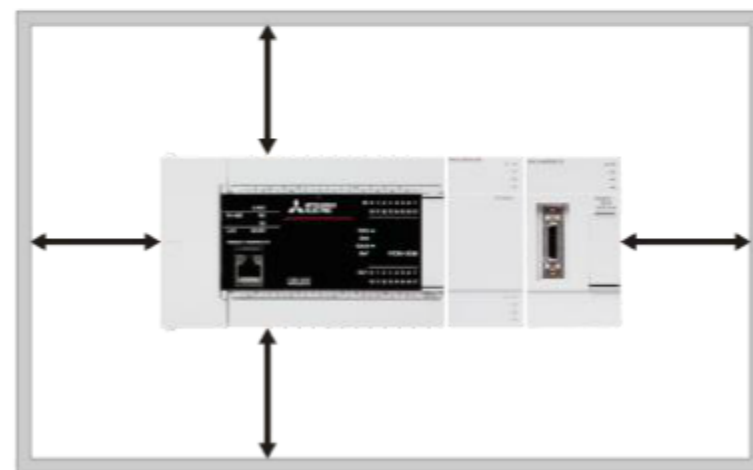
Место установки

■ Место установки и пространство внутри панели

- Не устанавливайте ПЛК на поверхности пола или потолка либо в перевернутом положении во избежание повышения температуры.
Убедитесь в том, что ПЛК установлен горизонтально на поверхности стены, как показано на рисунке ниже.
- Обеспечьте расстояние не менее 50 мм между базовым модулем ПЛК и другим оборудованием/конструкциями. Базовый модуль ПЛК должен располагаться как можно дальше от высоковольтных линий, высоковольтного и силового оборудования.
- При использовании серии MELSEC iQ-F модули расширения могут подключаться как с левой, так и с правой стороны модуля ЦП.
Если модуль расширения может быть добавлен в будущем, убедитесь в наличии требуемого пространства как с левой, так и с правой стороны.



Установите ПЛК на стене в горизонтальном положении.



Убедитесь в наличии свободного пространства не менее 50 мм.

3.3

Заземление

- Во избежание поражения электрическим током и предотвращения неисправностей необходимо организовать заземление, обращая внимание на следующие требования:
Заземление должно быть независимым, при этом каждый элемент оборудования должен снабжаться собственным проводом заземления.
Если организовать независимое заземление невозможно, выполните совместное заземление, в котором все провода будут иметь одинаковую длину. Заземление должно соответствовать классу D (сопротивление заземления: не более 100 Ом).
- По возможности сократите расстояние между точкой заземления и ПЛК, а также укоротите по возможности провод заземления.

(1) Независимое заземление каждого элемента

Независимое заземление

...Отлично



Другое оборудование



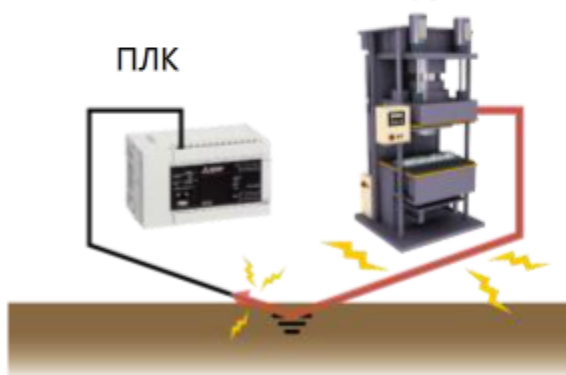
(2) Применение проводов заземления одинаковой длины

Совместное заземление

...Хорошо



Другое оборудование



(3) Ответвление от одного провода заземления

Общее заземление

...Не допускается



Другое оборудование




*В случае общего заземления ПЛК будет заземляться через систему заземления другого оборудования, что приведет к возникновению факторов влияния на него со стороны этого оборудования.

3.4

Подключение батареи модуля ЦП

Батарея модуля ЦП используется когда необходимо сохранять значения операндов памяти при отключении внешнего питания контроллера, а также для поддержания встроенных в ПЛК часов. Батарея не входит в состав заводского комплекта поставки модуля ЦП.

Анимация завершена.
Щелкните кнопку , чтобы перейти к следующему шагу.
Чтобы начать анимацию с самого начала, щелкните кнопку [Повторить воспроизведение].

Повторить
воспроизведение

Шаг 1: Отключите электропитание.



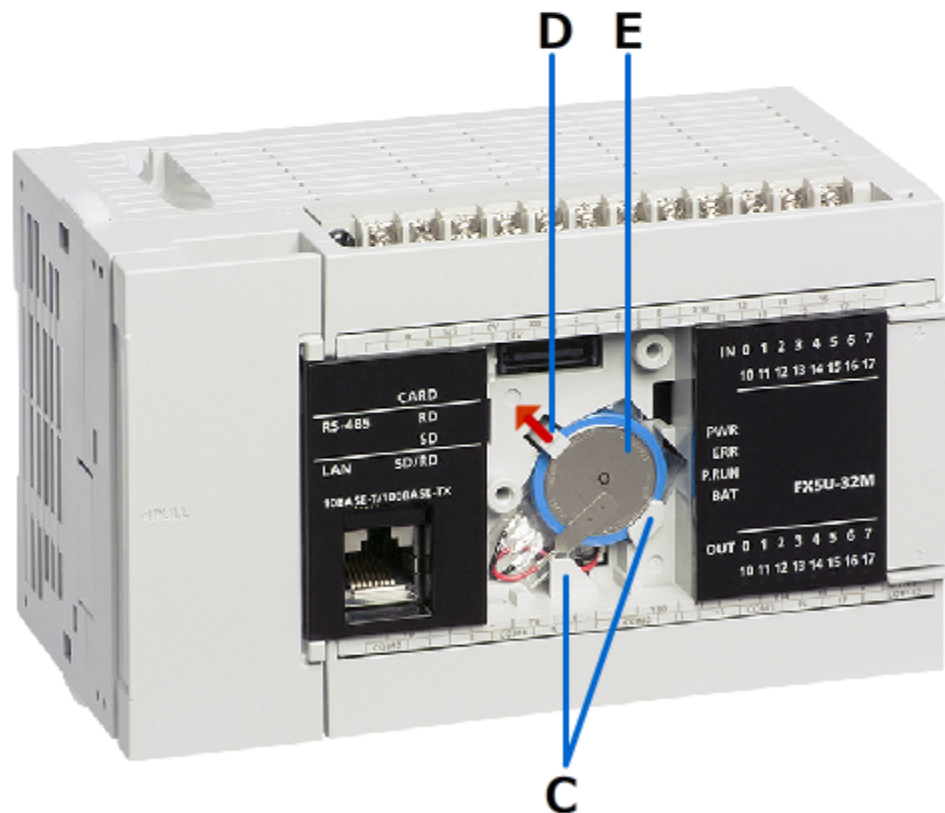
Шаг 2: Снимите крышку разъема для подключения платы расширения (деталь поз. А на рисунке).



Шаг 3: Вставьте разъем батареи (деталь поз. В на рисунке).



Шаг 4: Вставьте батарею в нижнюю защелку (поз. С на рисунке) и поместите ее в держатель (поз. Е на рисунке), отгибая при этом верхнюю защелку (поз. D на рисунке) влево. Прикрепите крышку разъема для подключения платы расширения. Если на шаге 2 было выполнено снятие платы расширения, установите ее на место.



3.5

Адресация входов/выходов

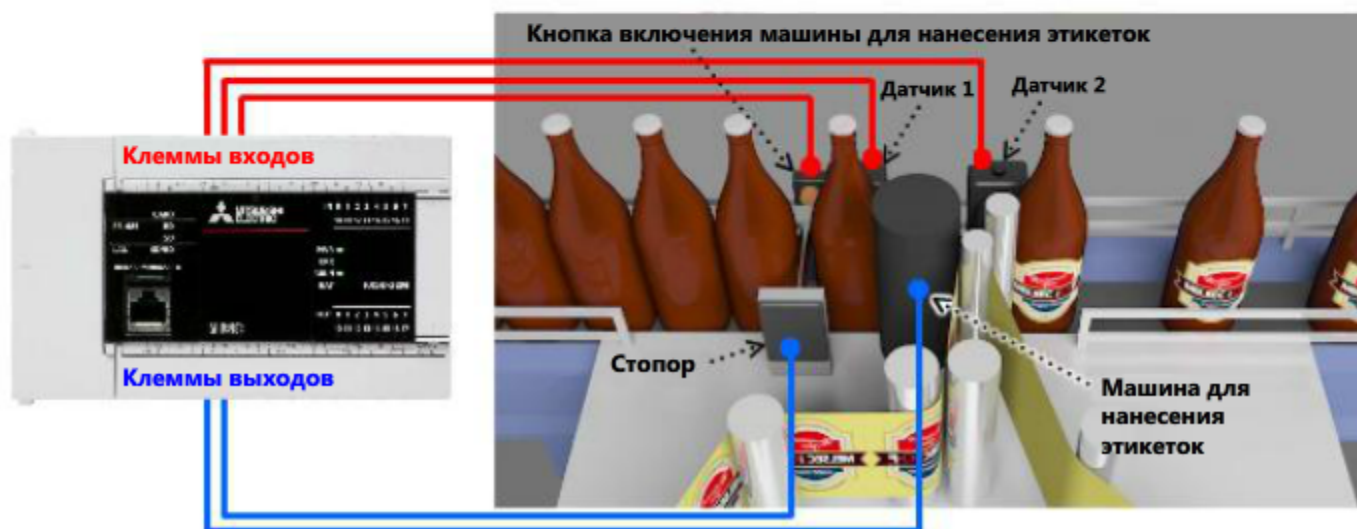
Клеммы ввода/вывода, а также соответствующие им входы/выходы контроллера нумеруются последовательно, начиная с нуля. Эти номера называются адресами входов/выходов.

- Адреса входов/выходов представляют собой последовательность чисел в восьмеричной системе счисления, начинающуюся с «0».

В системе нанесения этикеток, используемой в этом курсе в качестве примера, присвоены адреса входов/выходов, представленные в таблице ниже.

■ Присвоение адресов входов/выходов для системы нанесения этикеток, используемой в качестве примера

	Имя устройства ввода/вывода	Адрес входа/выхода
Устройство ввода	Датчик 1	X0
	Датчик 2	X1
	Кнопка включения машины для нанесения этикеток	X2
Устройство Вывода	Стопор	Y0
	Устройство для нанесения этикеток	Y1

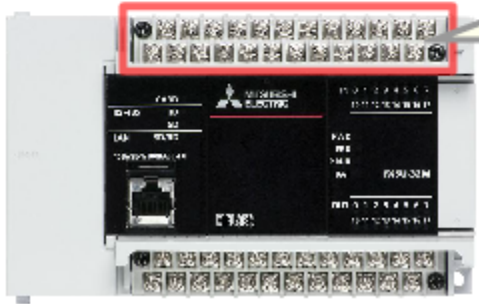
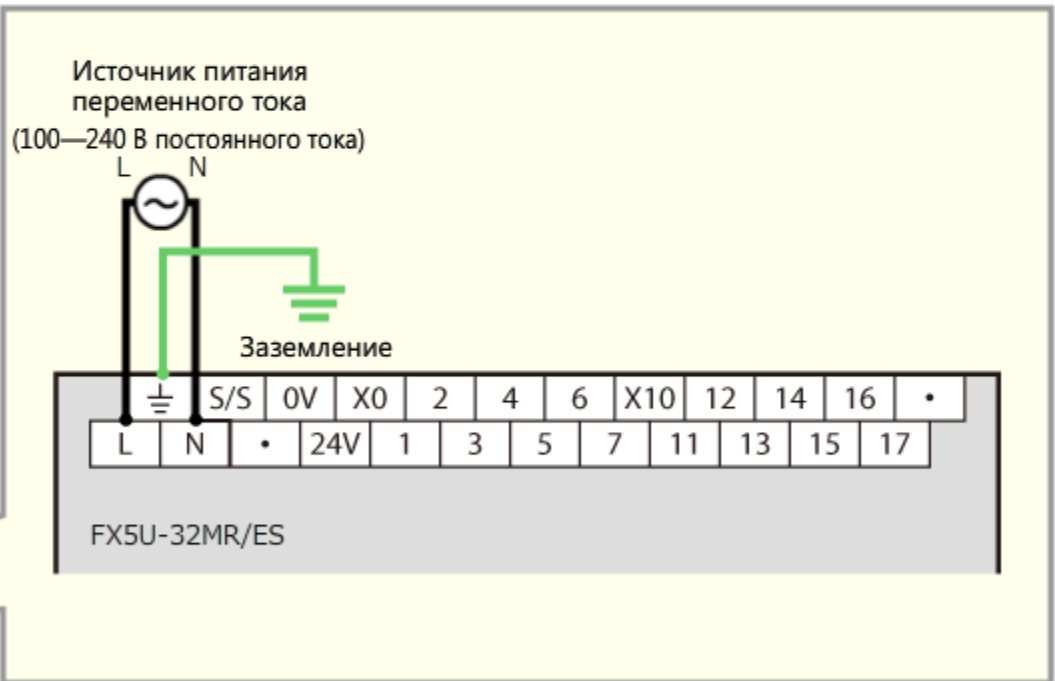


3.6 Подключение электропитания

В данном разделе описывается подключение электропитания.

- При организации электропроводки требуется снять крышку клеммной колодки, установленную на передней панели модуля.
- Соедините вход источника питания переменного тока с клеммами входа электропитания (L и N).
(При соединении проводки обеспечьте соответствие подключаемых проводов нанесенным символам «L» и «N».)
- Для устойчивой работы оборудования обеспечьте надлежащее подключение заземления к соответствующей клемме.

Следует отметить, что в зависимости от страны могут использоваться разные цвета электропроводки.



3.7

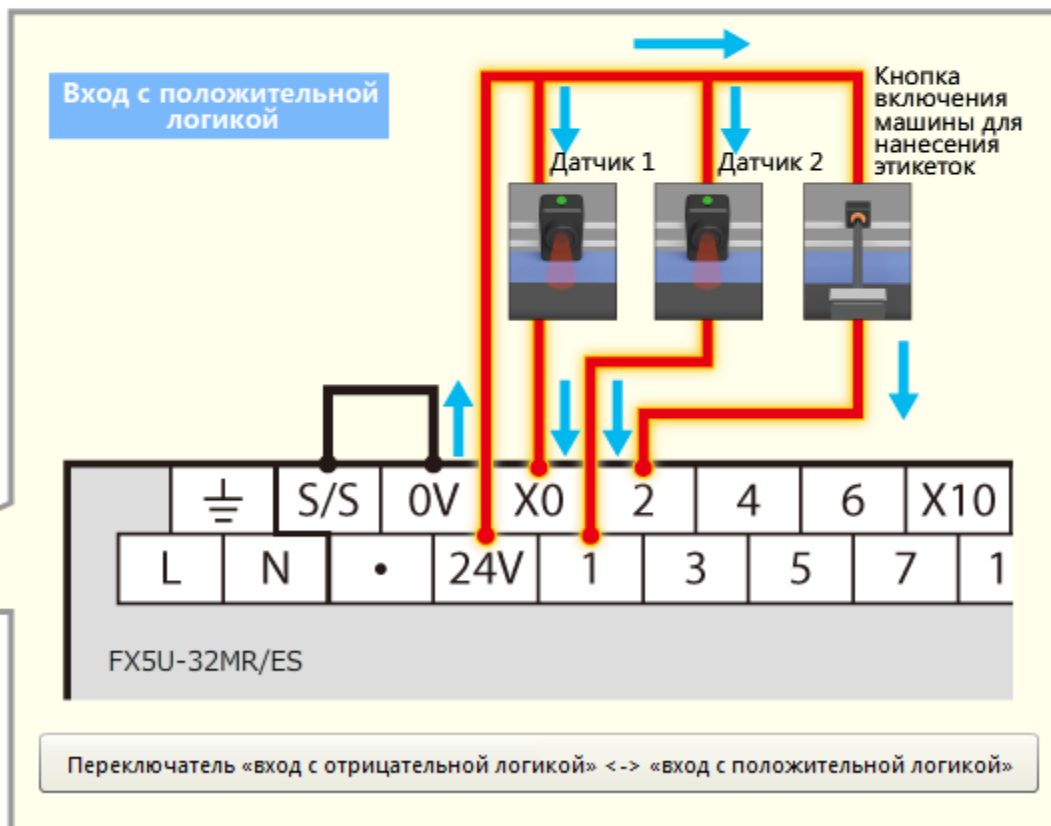
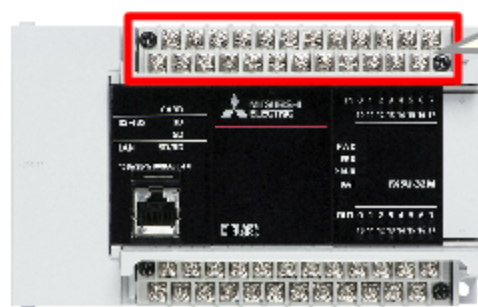
Подключение к входам ПЛК

Организуйте подключение сигналов от внешнего устройства ввода к входным клеммам модуля ЦП. При подключении доступны клеммы входов «с отрицательной логикой» и «с положительной логикой». Используйте тип подключения, подходящий для подключаемого устройства ввода, которые планируется подключить.

■ «Вход с отрицательной логикой» и «вход с положительной логикой»

- При использовании входов с отрицательной логикой входные цифровые сигналы поступают с входных клемм (X). Соедините клеммы [24 V] (24 В) и [S/S] (Общая точка).
- При использовании входов с положительной логикой входные цифровые сигналы поступают на клеммы входов (X). Соедините клеммы [0 V] (0 В) и [S/S] (Общая точка).

* Метод вход с отрицательной логикой, в котором соединяются клеммы [24 V] (24 В) и [S/S] (Общая точка), применяется, как правило, в Японии.



* Щелкните кнопку [Переключатель «вход с отрицательной логикой» <-> «вход с положительной логикой»] и убедитесь в различии подключения проводки между этими двумя методами передачи входных сигналов.

3.8

Подключение к выходам ПЛК

Организуйте подключение сигналов от внешнего устройства вывода к выходным клеммам модуля ЦП.

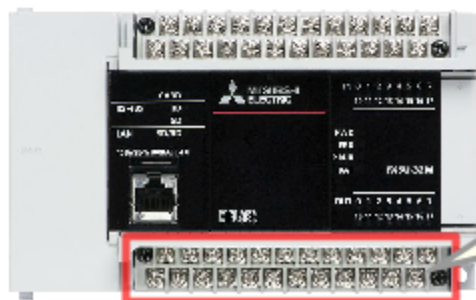
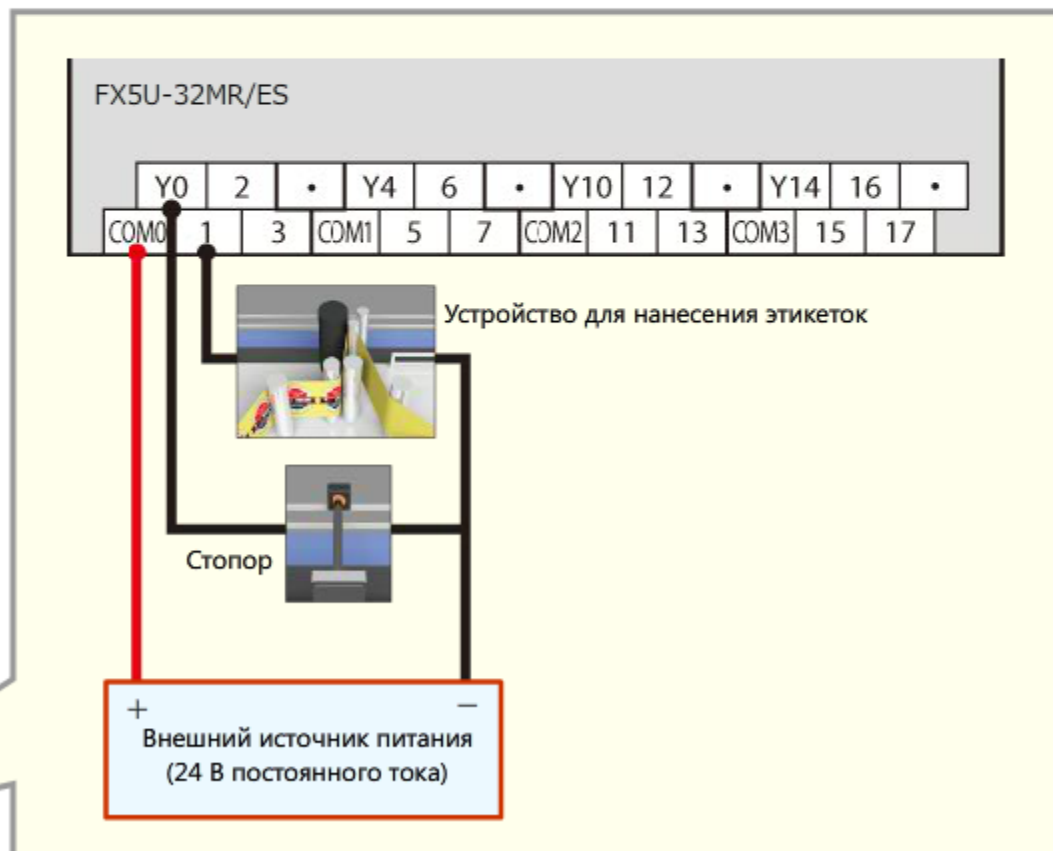
- Четыре выхода используют совместно 1 общую клемму (COM).

Даже если подключено несколько устройств вывода, можно сэкономить место и проводку при наличии возможности использовать общие клеммы.

- FX5U-32MR снабжен 4 общими клеммами: COM0—COM3.

Каждая общая клемма соответствует адресам выходов (Y), представленным в таблице ниже, и может использоваться в цепи системы с другим напряжением (например: 100 В переменного тока и 24 В постоянного тока).

Номер общей клеммы (COM)	Номер выхода (Y)
COM0	Y0—Y3
COM1	Y4—Y7
COM2	Y10—Y13
COM3	Y14—Y17



Сводная информация о материалах, изученных в главе 3, приводится в нижеследующей таблице.

Внешние условия установки ПЛК	<p>Не допускается установка ПЛК в приведенных ниже местах:</p> <ul style="list-style-type: none"> •С высокой температурой окружающего воздуха •С высокой влажностью окружающего воздуха и конденсацией •Где имеют место вибрации или тяжелые ударные нагрузки •С повышенным содержанием пыли в воздухе <p>Наличие горючей или агрессивной газовой среды</p>
Место установки	<p>Вы изучили информацию о месте установки и пространстве внутри панели.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Убедитесь в том, что ПЛК установлен на стене в горизонтальном положении. Не устанавливайте ПЛК на поверхности пола или потолка либо в перевернутом положении во избежание повышения температуры. •Обеспечьте расстояние не менее 50 мм между базовым модулем ПЛК и другим оборудованием или конструкциями.
Заземление	<p>Вы изучили информацию о требованиях к надлежащему заземлению во избежание поражения электрическим током и для предотвращения неисправностей.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Заземление должно быть независимым, при этом каждый элемент оборудования должен иметь собственную точку заземления.
Подключение батареи ЦП	<p>Вы изучили информацию о процедуре подключения батареи к модулю ЦП.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Батарея модуля ЦП используется когда необходимо сохранять значения операндов памяти при отключении внешнего питания контроллера, а также для поддержания встроенных в ПЛК часов.
Адресация входов/выходов	<p>Вы изучили информацию об адресации входов/выходов контроллера.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Адреса входов/выходов — это числа в восьмеричной системе счисления, необходимые для того, чтобы ЦП мог сопоставить сигналы от устройств ввода/вывода с соответствующими им входами или выходами. •В процессе присвоения адресов символ «X» вставляется перед адресом устройства ввода, а «Y» — перед адресом устройства вывода.
Подключение электропитания	<p>Вы изучили информацию о подключении электропитания.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Соедините вход источника питания переменного тока с клеммами входа электропитания (L и N). •Для обеспечения устойчивой работы обеспечьте надлежащее подключение заземления к соответствующей клемме.
Подключение к входам	<p>Вы изучили информацию о подключении устройства ввода к входным клеммам.</p> <p>При подключении проводки доступны клеммы входов «с отрицательной логикой» и «с положительной логикой». Выберите метод, соответствующий внешним устройствам, которые планируется подключать.</p> <ul style="list-style-type: none"> •При использовании метода вход с отрицательной логикой входные цифровые сигналы поступают с входных клемм (X). Соедините клеммы [24 V] (24 В) и [S/S] (Общая точка). •При использовании метода вход с положительной логикой входные цифровые сигналы поступают на клеммы входов (X). Соедините клеммы [0 V] (0 В) и [S/S] (Общая точка).
Подключение к выходам	<p>Вы изучили информацию о подключении устройства выхода к выходным клеммам.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Четыре выхода используют совместно 1 общую клемму (COM). <p>Даже если подключено несколько устройств выхода, можно сэкономить место и проводку при наличии возможности использовать общие клеммы.</p>

Глава 4 Создание и отладка программ ПЛК

В данной главе приводятся учебные материалы о наборе процедур от создания до выполнения программы ПЛК.

- 4.1 Основные принципы создания программ ПЛК
- 4.2 Соединение модуля ЦП с персональным компьютером
- 4.3 Создание программы ПЛК
- 4.4 Запись программы в ПЛК и ее выполнение
- 4.5 Выполнение операций в системе нанесения этикеток, выбранной в качестве примера
- 4.6 Краткие выводы

4.1

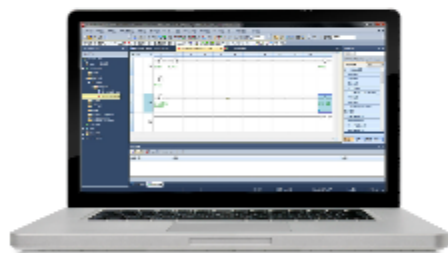
Основные принципы создания программ ПЛК

Программа ПЛК необходима для описания логических последовательностей и алгоритмов управления в системе автоматизированного управления. Программа ПЛК может быть написана на разных языках программирования, например с помощью структурированного текста (язык ST) или с помощью функциональных блоков (язык FB).

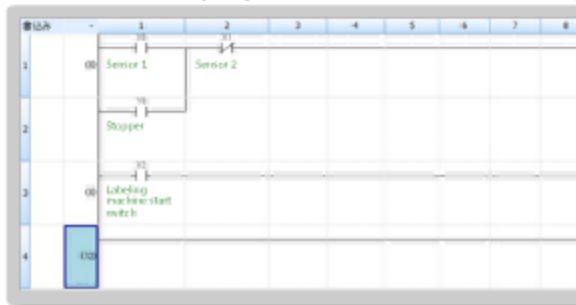
Для написания программы ПЛК для ПЛК серии MELSEC iQ-F необходимо использовать персональный компьютер с установленным на нем программным обеспечением GX Works3. Созданная программа записывается в модуль ЦП, после чего может выполняться контроллером. Программное обеспечение GX Works3 предоставляет удобный и гибкий функционал для изменения программы ПЛК в дальнейшем, если это необходимо.


В данном курсе описывается процедура создания базовой программы с использованием языка программирования, который называется язык релейной логики (LD).

Для получения более глубоких знаний в программировании рекомендуется пройти базовый курс по программированию.



Выполнение программы, записанной в модуль ЦП.



Анимация завершена. Щелкните кнопку , чтобы перейти к следующему шагу. Чтобы начать анимацию с самого начала, щелкните кнопку [Повторить воспроизведение].

Повторить воспроизведение

1. Создание программы ПЛК



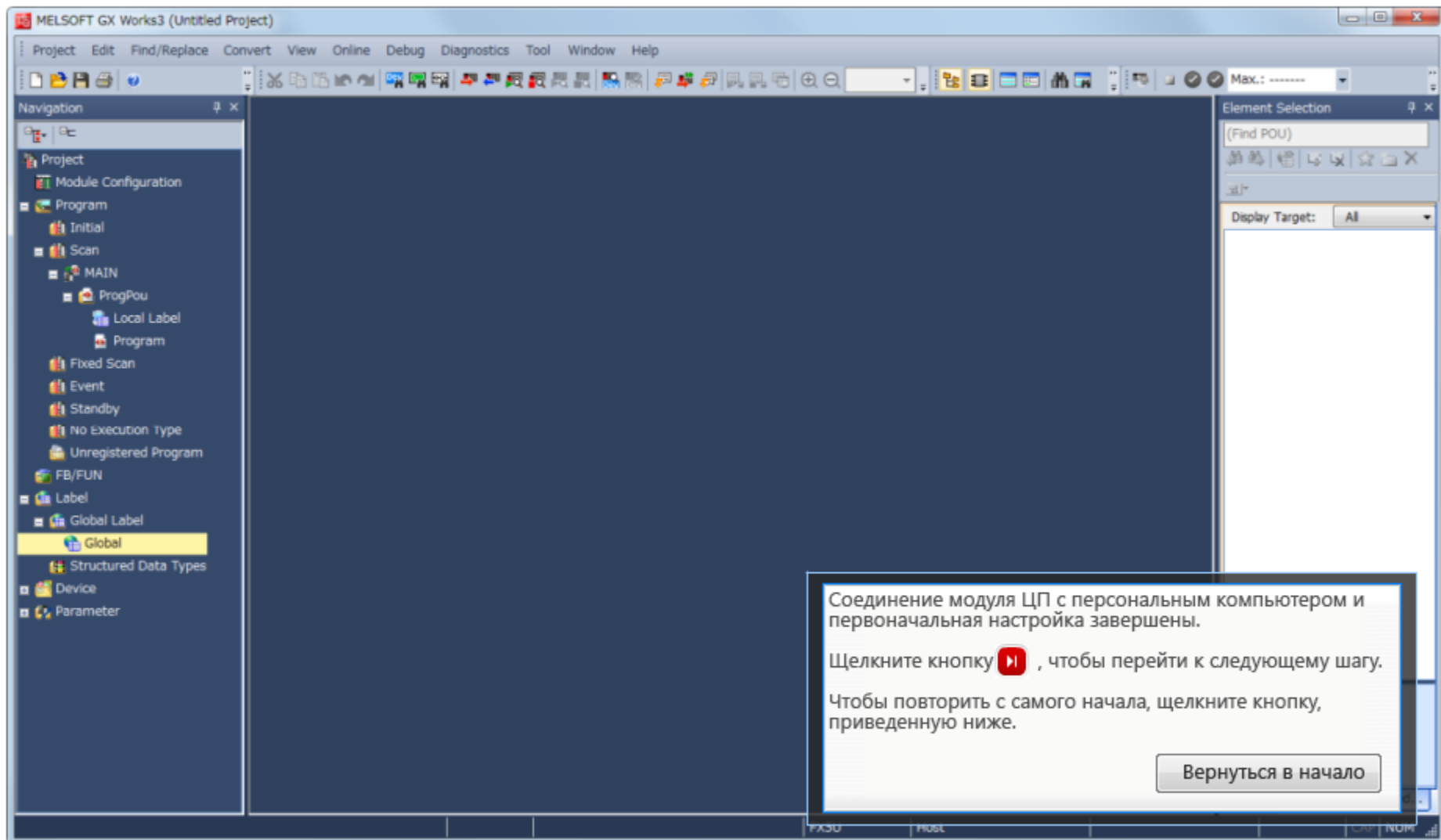
2. Запись программы в ЦП



3. Выполнение программы, записанной в модуль ЦП.

4.2 Соединение модуля ЦП с персональным компьютером

В данном разделе приводится описание процедуры соединения модуля ЦП с персональным компьютером. Эту процедуру соединения необходимо выполнить перед записью программы в ПЛК.



MELSOFT GX Works3 (Untitled Project)

Project Edit Find/Replace Convert View Online Debug Diagnostics Tool Window Help

Navigation


- Project
 - Module Configuration
 - Program
 - Initial
 - Scan
 - MAIN
 - ProgPou
 - Local Label
 - Program
 - Fixed Scan
 - Event
 - Standby
 - No Execution Type
 - Unregistered Program
 - FB/FUN
 - Label
 - Global Label
 - Global**
 - Structured Data Types
 - Device
 - Parameter

Element Selection

(Find POU)

Display Target: All

Соединение модуля ЦП с персональным компьютером и первоначальная настройка завершены.

Щелкните кнопку , чтобы перейти к следующему шагу.

Чтобы повторить с самого начала, щелкните кнопку, приведенную ниже.

[Вернуться в начало](#)

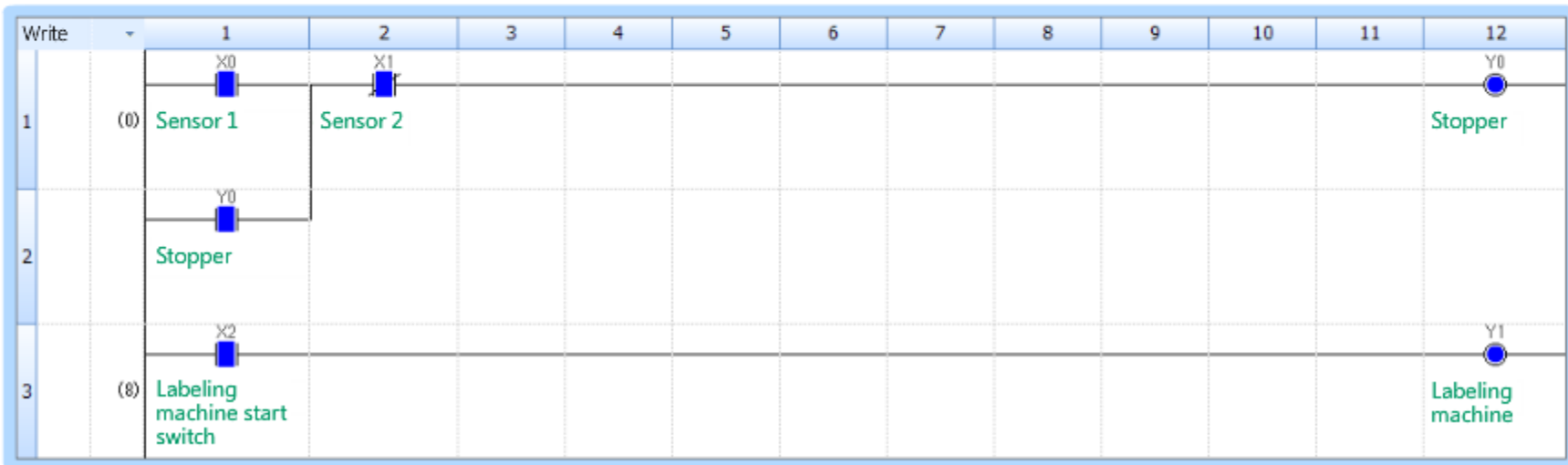
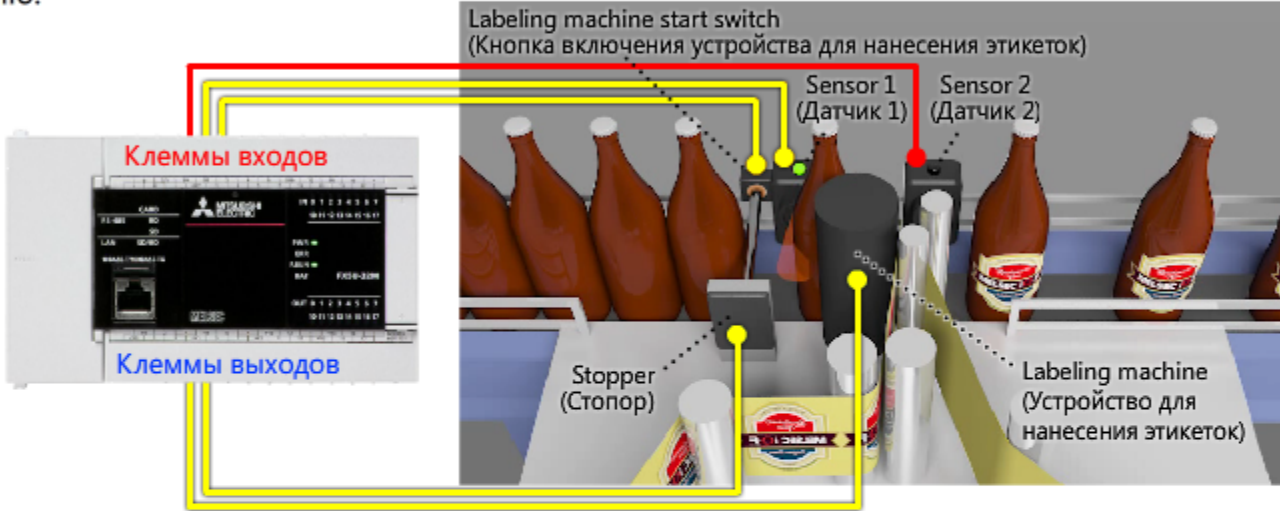
4.3 Создание программы ПЛК (1)

В данном разделе описывается программа, используемая в системе нанесения этикеток, которая была выбрана в качестве примера.

Закрепите знания о наличии соответствия между работой программы ПЛК и работой каждого из устройств, просмотрев следующую анимацию:

Для продолжения анимации щелкните кнопку ниже.

▶ Запустить с начала



4.3 Создание программы ПЛК (2)

В данном разделе описывается метод создания программы ПЛК. Вы можете без особых усилий создать программу с помощью мыши.


The screenshot shows the MELSOFT GX Works3 interface with a ladder logic program. The program consists of four steps:

- Step 1:** Ladder logic with two normally open contacts labeled "Sensor 1" (X0) and "Sensor 2" (X1) in series, leading to a coil labeled "Stopper" (Y0).
- Step 2:** Ladder logic with one normally open contact labeled "Stopper" (Y0) leading to a coil labeled "Labeling machine start switch" (X2).
- Step 3:** Ladder logic with one normally open contact labeled "Labeling machine start switch" (X2) leading to a coil labeled "Labeling machine" (Y1).
- Step 4:** A blue-shaded area containing the number "(12)", indicating the end of the program.

On the right side, the "Element Selection" panel is visible, showing a list of "SEQUENCE INSTRUCTIONS" including "OUT[1]" and "OUT[2]".

A dialog box is overlaid on the bottom right of the screen with the following text:

Создание программы завершено.

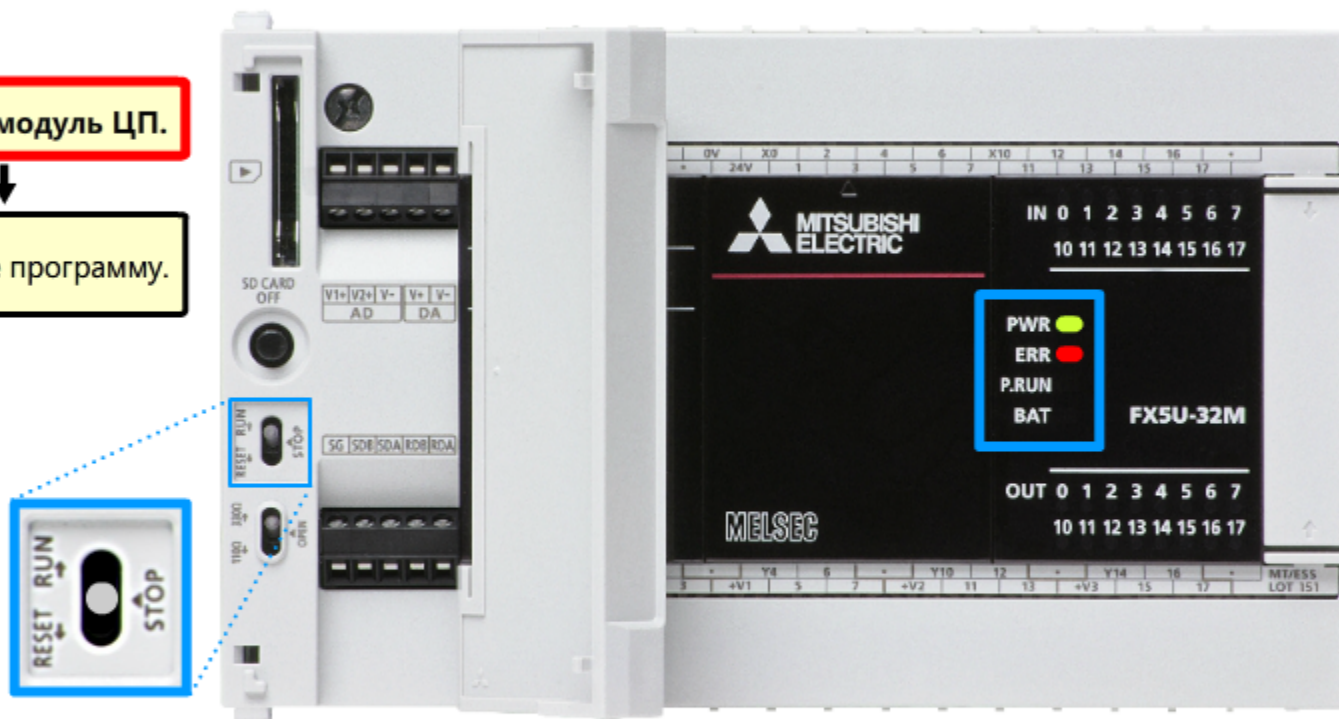
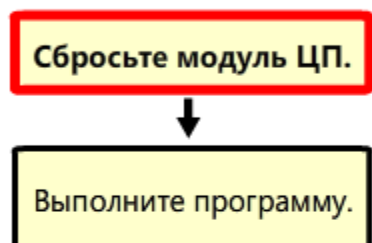
Щелкните кнопку , чтобы перейти к следующему шагу. Чтобы повторить с самого начала, щелкните кнопку, приведенную ниже.

[Вернуться в начало](#)

4.4

Запись программы в ПЛК и ее выполнение

Для выполнения созданной программы необходимо ее сначала записать в модуль ЦП.
В данном разделе описывается процедура записи и выполнения программы ПЛК.



Порядок выполнения операции сброса модуля ЦП описан ниже.

* После инициализации памяти индикаторная лампа [ERROR] (ОШИБКА) будет мигать в связи с тем, что необходимые параметры не были записаны в модуль ЦП.

4.5 Выполнение операций в системе нанесения этикеток, выбранной в качестве примера

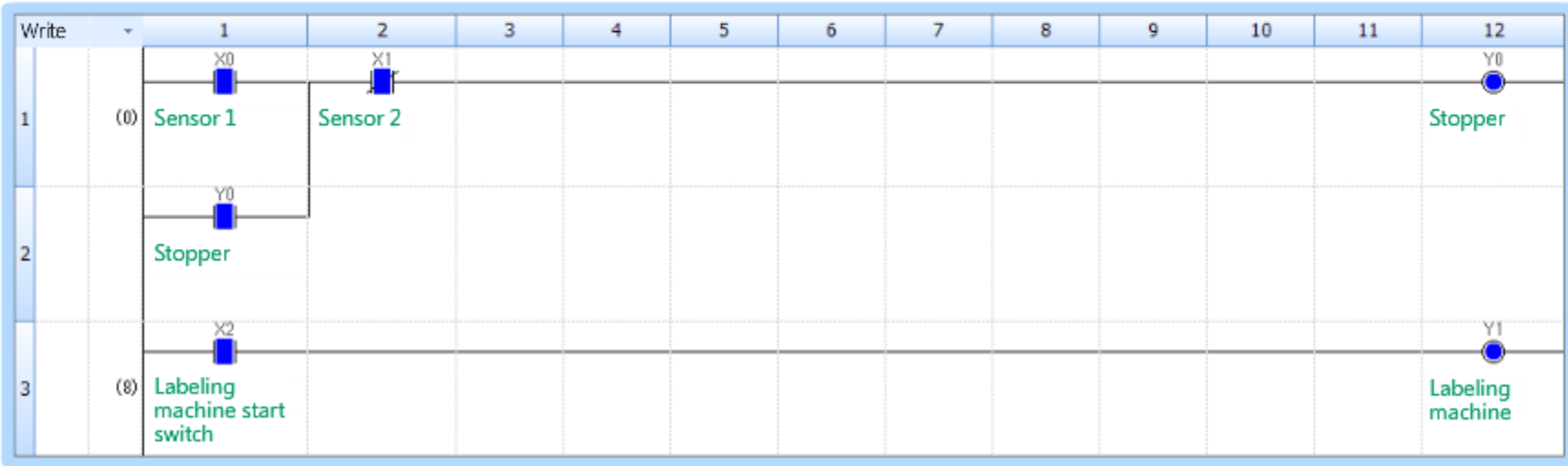
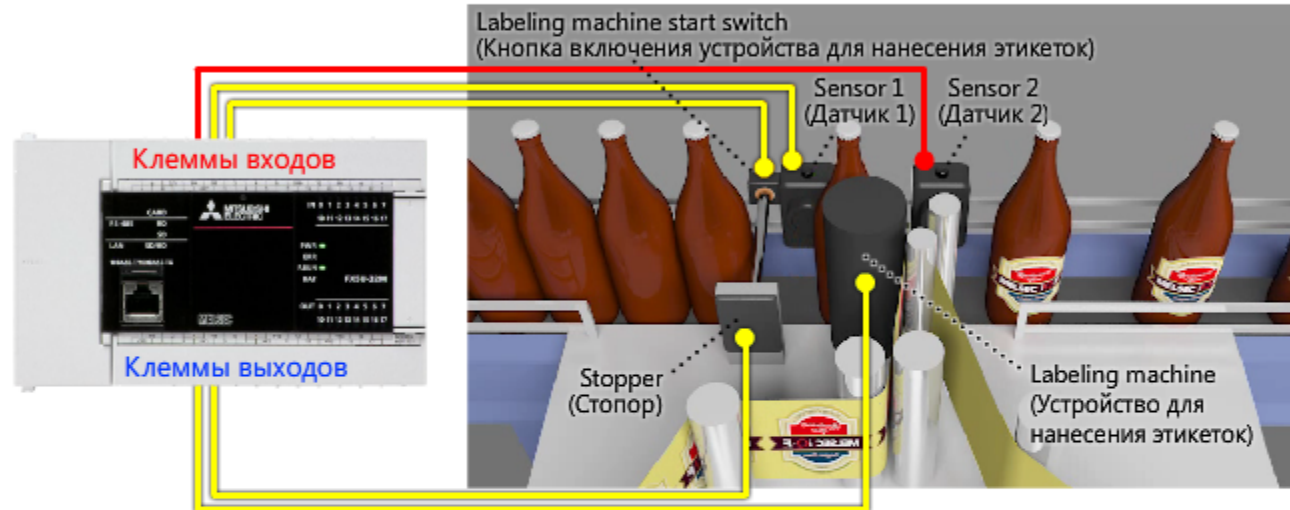
Изучение системы нанесения этикеток завершено.

Курс обучения пройден.

Здесь еще раз представлен порядок работы системы нанесения этикеток, выбранной в качестве примера.

Для продолжения анимации щелкните кнопку ниже.

▶ Запустить с начала



Сводная информация о материалах, изученных в главе 4, приводится в нижеследующей таблице.

Основные принципы построения программ ПЛК	<p>В данном курсе вы изучили процедуру создания базовой программы на языке программирования, который называется языком релейной логики.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Создание программы •Запись программы в модуль ЦП •Выполнение программы, записанной в модуль ЦП
Соединение модуля ЦП с персональным компьютером	<p>Вы изучили информацию о процедуре соединения модуля ЦП с персональным компьютером.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Соединение персонального компьютера с установленным в нем программным обеспечением GX Works3 и модуля ЦП с помощью кабеля Ethernet •Запуск программного обеспечения GX Works3 на персональном компьютере, настройка соединения с модулем ЦП с выполнением проверки соединения •Инициализация памяти модуля ЦП
Создание программы ПЛК	<p>Вы изучили метод создания программы ПЛК</p> <ul style="list-style-type: none"> •Создание программы в окне редактора программ на языке релейной логики.
Запись в ЦП и выполнение программы	<p>Вы изучили процедуры написания программы и ее выполнения.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Запись созданной программы в модуль ЦП. •Сброс памяти модуля ЦП и перевод модуля ЦП в режим выполнения программы с использованием переключателя [RUN/STOP/RESET] (ВЫПОЛНЕНИЕ/ОСТАНОВ/СБРОС)
Выполнение операций в системе нанесения этикеток, выбранной в качестве примера	<p>Просмотрев анимацию, вы закрепили порядок работы системы нанесения этикеток, которая была создана и изучена в рамках данного курса.</p>

Тест**Заключительный тест**

Теперь вы завершили все уроки курса **Основные сведения об устройствах серии MELSEC iQ-F** и готовы к прохождению заключительного теста. Если вам неясны какие-либо из рассмотренных тем, воспользуйтесь возможностью еще раз просмотреть информацию по этим темам прямо сейчас.

Данный заключительный тест содержит всего 7 вопросов (7 пунктов).

Вы можете проходить заключительный тест любое количество раз.

Порядок подсчета баллов за тест

После выбора ответа обязательно щелкните кнопку **Ответить**. Если вы продолжите, не щелкнув кнопку Ответить, ваш ответ будет потерян. (Будет считаться, что вы не ответили на вопрос.)

Результаты теста

Количество правильных ответов, количество вопросов, процент правильных ответов и результат (успешно ли пройден тест) будут отображаться на странице результатов.

Правильные ответы: **4**

Всего вопросов: **4**

Процент: **100%**

Продолжить

Просмотреть

Для успешного прохождения теста вы должны правильно ответить на **60%** вопросов.

- Щелкните кнопку **Продолжить**, чтобы завершить тест.
- Щелкните кнопку **Просмотр**, чтобы просмотреть и проанализировать тест. (Правильные ответы будут отмечены)
- Щелкните кнопку **Повторить попытку**, чтобы пройти тест еще раз.

Встроенные функции серии MELSEC iQ-F

Выберите встроенные порты подключения модуля ЦП ПЛК серии MELSEC iQ-F.

(Разрешается выбор нескольких ответов)

- порт подключения Ethernet
- порт связи RS-485
- порт связи RS-232

Ответить

Назад

Конфигурация системы серии MELSEC iQ-F

Выберите устройства, которые могут подключаться к правой панели модуля ЦП для дополнения или расширения функций модуля ЦП ПЛК MELSEC iQ-F.

- Модуль расширения
- Функциональная плата расширения
- Адаптер расширения

Ответить

Назад

Порядок расшифровки наименования модели продукта

Выберите значение кодового сочетания «32» в ПЛК серии MELSEC iQ-F модели «FX5U-32MR/ES».

- Объем программы
- Количество точек входа
- Количество точек выхода
- Суммарное количество точек входа и выхода

Ответить

Назад

Порядок расшифровки наименования модели продукта

Выберите значение кода «М» в ПЛК серии MELSEC iQ-F модели «FX5U-32MR/ES».

- Модуль расширения
- Модуль ЦП
- Плата расширения или адаптер расширения
- Модуль шинного преобразования

Ответить

Назад

Заземление

Выберите нужные варианты ответов для составления правильных предложений, описывающих метод заземления системы ПЛК серии MELSEC iQ-F.

Выполните независимое заземление, при этом провод заземления должен быть у каждой модели .

Выполните заземление класса D.

Если организовать независимое заземление невозможно, выполните совместное заземление, в котором все провода будут иметь одинаковую .

Сделайте расстояние между точкой заземления и ПЛК по возможности более , а также укоротите провод заземления.

Присвоение номеров ввода/вывода

Выберите нужные варианты ответов для составления правильных предложений, описывающих присвоение номеров входов/выходов при подключении проводки устройств ввода/вывода к ПЛК серии MELSEC iQ-F.

Адреса в порядке возрастания присваиваются клеммам входа/выхода модуля ЦП, предназначенным для подключения проводки устройств входа/выхода.

Эти номера называются «адресами входов/выходов»

-Адреса входов/выходов представляют собой последовательность чисел в ,

начинающуюся с «0».

-В процессе присвоения адресов символ « » вставляется перед номером устройства ввода, а « »

— перед номером устройства вывода.

Создание и выполнение программы ПЛК

Выберите правильную последовательность процедур от А до D, которая должна быть выполнена перед исполнением программы в ПЛК серии MELSEC iQ-F.

Процедура А: Запись созданной программы в модуль ЦП

Процедура В: Соединение персонального компьютера и модуля ЦП с помощью кабеля Ethernet

Процедура С: Инициализация памяти модуля ЦП

Процедура D: Сброс памяти модуля ЦП и перевод модуля ЦП в режим выполнения программы с помощью переключателя [RUN/STOP/RESET] (ВЫПОЛНЕНИЕ/ОСТАНОВ/СБРОС)

- А -> В -> С -> D
- В -> С -> А -> D
- В -> D -> А -> С

Тест**Результат теста**

Вы завершили заключительный тест. Ваша область результатов является следующей.
Чтобы закончить заключительный тест, перейдите к следующей странице.

Правильные ответы : 7

Всего вопросов : 7

Процент : 100%

Продолжить

Просмотреть

Поздравляем! Вы успешно прошли тест.

Вы завершили курс **Основные сведения об устройствах серии MELSEC iQ-F.**

Благодарим за прохождение этого курса.

Надеемся, что вам понравились уроки, а информация, полученная в рамках этого курса, окажется полезной в будущем.

Вы можете проходить данный курс любое количество раз.

Просмотреть

Закреть