MITSUBISHI ELECTRIC

Серия MELSEC FX3U

Программируемые логические контроллеры

Руководство по эксплуатации

Описание аппаратной части

№: 212627
06102008
Версия A

MITSUBISHI ELECTRIC INDUSTRIAL AUTOMATION

Комментарий к Руководству

Содержащиеся в данном Руководстве тексты, рисунки, схемы и примеры служат исключительно для пояснения, обслуживания, программирования и применения программируемых логических контроллеров серии MELSEC FX3U.

Если у Вас возникнут вопросы по программированию и эксплуатации описанных в данном Руководстве устройств, свяжитесь с Вашим региональным офисом или партнером по сбыту.
Актуальную информацию, а также ответы на часто задаваемые вопросы Вы можете найти в Интернет (www.mitsubishi-automation.ru).

Компания MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. оставляет за собой право на внесение изменений в технические спецификации или текст данного руководства в любое время без специального уведомления.

©09/2008
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.

Руководство по эксплуатации
Модули серии MELSEC FX3U
№: для заказа: 212627

Версия			Изменения / Дополнения / Исправления
A	08/2006	pdp-dk	Издание 1-е

В целях безопасности

Для кого предназначено данное Руководство

Данное Руководство адресовано исключительно дипломированным специалистам, ознакомленным со стандартами безопасности средств автоматизации. Проектирование, установку, ввод в эксплуатацию, текущее обслуживание и проверку устройств должны выполнять исключительно дипломированные специалисты, хорошо знакомые со стандартами безопасности средств автоматизации. Выполнение операций с аппаратным и программным обеспечением наших продуктов, не описанных в данном Руководстве, разрешено только нашим специалистам.

Надлежащее применение устройства

Модули серии MELSEC FX3U предназначены только для областей применения, описанных в данном Руководстве по эксплуатации. Тщательно соблюдайте все параметры, приведенные в данном Руководстве. Продукты разработаны, изготовлены, протестированы и описаны в инструкциях с соблюдением норм безопасности. При соблюдении описанных в данном Руководстве инструкций по проектированию, монтажу, а также надлежащей эксплуатации и технике безопасности продукт обычно не представляет опасности для людей или имущества. Неквалифицированное вмешательство в аппаратное или программное обеспечение, либо несоблюдение приведенных в данном Руководстве или размещенных непосредственно на продукте предупреждений может нанести значительный материальный ущерб или существенный вред здоровью. В сочетании с программируемыми логическими контроллерами семейства MELSEC FX разрешается использовать только рекомендованные компанией MITSUBISHI ELECTRIC дополнительные модули или модули расширения. Любое другое применение устройства, выходящее за рамки описанных условий, считается ненадлежащим.

Предписания, относящиеся к безопасности

При проектировании, установке, вводе в эксплуатацию, текущем обслуживании и проверке устройств соблюдайте предписания и инструкции по технике безопасности и охране труда, действующие в конкретном случае применения. Прежде всего соблюдайте следующие предписания (без претензии перечня на полноту):

- Предписания Союза немецких электротехников (VDE)
  - VDE 0100
    Правила установки силовых электроустановок с номинальным напряжением до 1000 В
  - VDE 0105
    Эксплуатация силовых электроустановок
  - VDE 0113
    Электроустановки с электронными компонентами оборудования
  - VDE 0160
    Оборудование силовых электроустановок и электрических компонентов оборудования
  - VDE 0550/0551
    Правила установки трансформаторов
  - VDE 0700
    Безопасность электроприборов, предназначенных для бытовых и аналогичных целей
  - VDE 0860
    Правила безопасности для электронных устройств и принадлежностей, работающих от сети и предназначенных для бытовых и аналогичных целей

- Правила пожарной безопасности
- Инструкции по технике безопасности и охране труда
  - VBG № 4: Электроустановки и электрические компоненты оборудования

Предупреждения об опасности

Отдельные указания имеют следующее значение:

ОПАСНО:
Означает, что при несоблюдении соответствующих мер предосторожности существует угроза для жизни и здоровья пользователя.

ВНИМАНИЕ:
Обозначает предостережение о возможном повреждении устройства или другого имущества при несоблюдении соответствующих мер предосторожности.

Общие предупреждения об опасности и профилактические меры безопасности

Следующие предупреждения об опасности следует рассматривать как общие правила обращения с программируемыми контроллерами в комбинации с другими устройствами. Тщательно соблюдайте данные инструкции при проектировании, инсталляции и эксплуатации электротехнической установки.

Специальные инструкции по технике безопасности для пользователя

ОПАСНО:

- ***Соблюдайте инструкции по технике безопасности и охране труда, действующие для конкретных случаев применения. Выполняйте установку компонентов, монтаж электропроводки и вскрытие узлов, элементов и устройств приборов только после отключения напряжения.***
- ***Узлы, модули и устройства следует устанавливать в безопасном для прикосновения корпусе с надлежащей крышкой и защитным устройством.***
- ***При подключении устройств к стационарной сети электропитания в электрооборудовании здания следует установить автоматические выключатели и предохранители.***
- ***Регулярно проверяйте подсоединенные к устройствам силовые кабели и провода на наличие дефектов изоляции или обрывы. При обнаружении неисправности разводки незамедлительно отключите и обесточьте устройства и замените неисправный кабель.***
- ***Перед вводом в эксплуатацию убедитесь в том, что допустимый диапазон напряжения электрической сети соответствует местному напряжению.***
- ***Принимайте необходимые меры по надлежащему возобновлению работы программы, прерванной в результате падения напряжения или отключения электропитания. При этом даже на непродолжительное время не допускается возникновение опасных рабочих состояний.***
- ***Согласно нормам DIN VDE 0641 часть 1-3 при непрямых контактах с программируемыми контроллерами в качестве защиты от тока утечки недостаточно использовать только защитные устройства. Для защиты оборудования следует предпринимать дополнительные или иные меры защиты.***
- ***Устройства аварийного отключения по нормам EN60204/IEC 204 VDE 0113 должны оставаться в активном состоянии при любых режимах работы программируемых контроллеров. Разблокировка устройства аварийного отключения не должна приводить к неконтролируемому или неопределенному перезапуску.***
- ***Чтобы обрыв сигнального провода или жилы не смог привести к неопределенным состояниям системы управления, соблюдайте соответствующие меры предосторожности при работе с аппаратной частью и программным обеспечением.***

Указания по предотвращению повреждений в результате электростатического заряда

Электростатические заряды, передаваемые от человека компонентам программируемого контроллера, могут привести к повреждению модулей и узлов программируемого контроллера. При работе с программируемыми контроллерами соблюдайте следующие требования:

ВНИМАНИЕ:

- ***Прежде чем дотронуться до модуля контроллера, снимите электростатический заряд, прикоснувшись к заземленному металлическому элементу.***
- ***Прежде чем прикоснуться к включенному контроллеру, например, для осмотра во время текущего обслуживания, надевайте изолирующие перчатки.***
  В условиях низкой атмосферной влажности не носите одежду из искусственных волокон, поскольку на ней образуется особенно сильный электростатический заряд.

Содержание

1 Введение

1.1 Описание серии MELSEC FX3U 1-1
1.1.1 Особенности устройств 1-1

2 Конфигурация системы

2.1 Подключаемые модули 2-1
2.1.1 Базовые модули (A) 2-2
2.1.2 Компактные модули расширения (B) 2-4
2.1.3 Модули расширения без блока питания (C) 2-6
2.1.4 Специальные модули (D и E) 2-8
2.1.5 Адаптерные модули (H) 2-11
2.1.6 Блок питания (I) 2-12
2.1.7 Кабель шины расширения (J), батарея (K) и кассеты памяти (L) 2-13
2.1.8 Клеммные блоки (M) и модули удаленного ввода/вывода (N) 2-13
2.1.9 Панели оператора 2-13
2.2 Подключение программаторов 2-14
2.2.1 Указания по программированию 2-15
2.3 Определение версии и серийного номера 2-18
2.4 Структура системы 2-19
2.4.1 Подключение адаптерных модулей с левой стороны базового модуля 2-21
2.5 Правила конфигурирования 2-23
2.6 Расчет количества входов и выходов 2-26
2.6.1 Входы и выходы в базовом модуле и модулях расширения 2-26
2.6.2 Удаленный ввод/вывод в сети CC-Link 2-27
2.6.3 Удаленный ввод/вывод в сети AS-Interface 2-28
2.7 Расширение базового модуля 2-29
2.7.1 Расширение только с помощью модулей расширения без собственного источника питания (базовые модули с питанием от переменного напряжения) 2-30
2.7.2 Расширение при помощи специальных модулей (базовые модули с питанием от переменного напряжения) 2-31
2.7.3 Расширение только с помощью модулей расширения (базовые модули с питанием от постоянного напряжения) 2-33
2.7.4 Расширение при помощи специальных модулей (базовые модули с питанием от постоянного напряжения) 2-35
2.7.5 Расширение с помощью компактных модулей расширения 2-37
2.7.6 Расширение с помощью блока питания FX3U-1PSU-5V 2-42

2.8 Пример проектирования системы 2-44
2.8.1 Входы/выходы и расчет потребления тока 2-45
2.8.2 Изменение конфигурации системы 2-46
2.9 Адреса каналов входов/выходов и номера специальных модулей 2-49
2.9.1 Присвоение адресов каналов входов/выходов 2-49
2.9.2 Нумерация специальных модулей 2-51

3 Технические характеристики

3.1 Общие условия эксплуатации 3-1
3.1.1 Диэлектрическая прочность модулей 3-2
3.2 Питание базовых модулей 3-3
3.2.1 Базовые модули с питанием от переменного напряжения 3-3
3.2.2 Базовые модули с питанием от постоянного напряжения 3-3
3.3 Характеристики входов 3-4
3.4 Характеристики выходов 3-5
3.4.1 Релейные выходы 3-5
3.4.2 Транзисторные выходы (коммутирующие минус) 3-6
3.4.3 Транзисторные выходы (коммутирующие плюс) 3-7
3.5 Рабочие характеристики 3-8
3.5.1 Общие параметры системы 3-8
3.5.2 Операнды 3-9
3.6 Габаритные размеры и вес базовых модулей 3-11
3.6.1 FX3U-16M☐ и FX3U-32M☐ 3-11
3.6.2 FX3U-48M☐, FX3U-64M☐, FX3U-80M☐ и FX3U-128M☐ 3-12

4 Описание базовых модулей

4.1 Обзор 4-1
4.2 Светодиодный индикатор 4-5
4.3 Распределение клемм 4-6
4.3.1 Обзор 4-6
4.3.2 FX3U-16M☐ 4-7
4.3.3 FX3U-32M☐ 4-8
4.3.4 FX3U-48M☐ 4-9
4.3.5 FX3U-64M☐ 4-10
4.3.6 FX3U-80M☐ 4-11
4.3.7 FX3U-128M☐ 4-12

5 Установка

5.1 Требования безопасности ... 5-1
5.2 Выбор места для монтажа ... 5-2
5.2.1 Окружающая среда ... 5-2
5.2.2 Требования к месту для монтажа ... 5-2
5.2.3 Размещение в распределительном шкафу ... 5-3
5.3 Монтаж на DIN рейке ... 5-6
5.3.1 Подготовка к установке контроллера ... 5-6
5.3.2 Монтаж базового модуля ... 5-7
5.3.3 Монтаж модулей расширения и специальных модулей ... 5-8
5.3.4 Демонтаж базового модуля ... 5-9
5.3.5 Демонтаж модулей расширения и специальных модулей ... 5-10
5.4 Настенный монтаж ... 5-11
5.4.1 Подготовка к установке ... 5-11
5.4.2 Установка базового модуля ... 5-12
5.4.3 Монтаж модулей расширения и специальных модулей ... 5-13
5.5 Подсоединение модулей ... 5-14
5.5.1 Подсоединение интерфейсных и коммуникационных адаптеров ... 5-14
5.5.2 Подсоединение адаптерных модулей ... 5-16
5.5.3 Подсоединение к базовому модулю специальных модулей или модулей расширения ... 5-17
5.5.4 Подсоединение к модулям расширения без встроенного блока питания или к специальным модулям ... 5-17
5.5.5 Подсоединение коммуникационного адаптера FX2N-CNV-BC ... 5-18
5.5.6 Подсоединение кабеля расширения из комплекта поставки компактного модуля расширения ... 5-19
5.5.7 Подсоединение модулей к компактному модулю расширения ... 5-19

6 Монтаж проводки

6.1 Инструкции по выполнению монтажа проводки ... 6-1
6.1.1 Подсоединение к клеммам с винтовыми зажимами ... 6-2
6.1.2 Подсоединение к адаптерным модулям и интерфейсным адаптерам ... 6-3
6.2 Подсоединение источника питания ... 6-4
6.2.1 Заземление ... 6-4
6.2.2 Подсоединение устройств с питанием от переменного напряжения ... 6-5
6.2.3 Подсоединение устройств с питанием от постоянного напряжения ... 6-12

6.3 Коммутация входов 6-16
6.3.1 Функция входов 6-16
6.3.2 Подсоединение датчиков, коммутирующих минус или плюс 6-17
6.3.3 Инструкции по подсоединению датчиков 6-18
6.3.4 Примеры разводки входов 6-19
6.3.5 Запуск и останов программируемого логического контроллера по входному сигналу 6-24
6.3.6 Запуск программ обработки прерываний посредством входных сигналов 6-26
6.3.7 Регистрация коротких входных сигналов (функция захвата импульсов (Pulse-Catch)) 6-28
6.4 Подсоединение выходов 6-30
6.4.1 Введение 6-30
6.4.2 Типы выходов 6-31
6.4.3 Инструкции по защите выходов 6-32
6.4.4 Время срабатывания выходов 6-34
6.4.5 Примеры разводки выходов 6-35

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 В целях безопасности 7-1
7.2 Подготовка ко вводу в эксплуатацию 7-2
7.2.1 Проверьте разводку при отключенном напряжении 7-2
7.2.2 Подсоединение программатора 7-2
7.2.3 Передача программы в программируемый контроллер 7-2
7.3 Проверка программы 7-3
7.3.1 Поверка входов и выходов 7-3
7.3.2 Функции тестирования 7-4
7.3.3 Передача программы и параметров в программируемый контроллер 7-5

8 Обслуживание и ремонт

8.1 Периодический осмотр 8-1
8.1.1 Замена батареи 8-1
8.2 Срок службы контактов реле 8-2
8.2.1 Определение типа устройства 8-2

9 Диагностика ошибок

9.1 Базовая диагностика ошибок 9-1
9.2 Диагностика ошибок с помощью светодиодных индикаторов базового модуля 9-2
9.3 Диагностика ошибок с помощью специальных идентификаторов и регистров 9-4

9.4 Диагностика контроллера 9-5
9.5 Ошибки входов и выходов контроллера 9-7
9.5.1 Ошибки входов контроллера 9-7
9.5.2 Ошибки выходов контроллера 9-8

10 Кассеты памяти

10.1 Технические характеристики 10-3
10.1.1 Рабочие характеристики 10-3
10.1.2 Габаритные размеры 10-3
10.2 Элементы управления 10-4
10.2.1 FX3U-FLROM-16 и FX3U-FLROM-64 10-4
10.2.2 FX3U-FLROM-64L 10-5
10.3 Установка и извлечение кассет памяти 10-6
10.3.1 Установка кассеты памяти 10-6
10.3.2 Извлечение кассеты памяти 10-8
10.4 Передача данных на кассету памяти и из нее 10-10
10.4.1 Блокировка для защиты от записи 10-10
10.4.2 Передача данных из кассеты памяти в контроллер 10-11
10.4.3 Передача данных из контроллера на кассету памяти 10-12

11 Батарея базового модуля

11.1 Назначение батареи 11-1
11.1.1 Хранение и транспортировка контроллера 11-1
11.2 Срок службы батареи 11-2
11.3 Замена батареи 11-3
11.4 Работа контроллера без батареи 11-4
11.4.1 Активизация работы без батареи 11-4
11.4.2 Деактивирование индикатора батареи BATT 11-5

12 Блок питания FX3U-1PSU-5V

12.1 Технические характеристики 12-1
12.1.1 Общие условия эксплуатации 12-1
12.1.2 Рабочие характеристики 12-1
12.1.3 Габаритные размеры 12-2

13 Компактные модули расширения

13.1 Обзор 13-1

13.2 Описание модулей 13-2
13.3 Технические характеристики 13-5
13.3.1 Питание модулей расширения 13-5
13.3.2 Параметры входов 13-6
13.3.3 Параметры выходов 13-6
13.3.4 Габаритные размеры и вес 13-8
13.4 Распределение клемм 13-9
13.4.1 FX2N-32ER-ES/UL 13-9
13.4.2 FX2N-32ET-ESS/UL 13-9
13.4.3 FX2N-48ER-ES/UL 13-9
13.4.4 FX2N-48ET-ESS/UL 13-10
13.4.5 FX2N-48ER-DS 13-10
13.4.6 FX2N-48ET-DSS 13-10

14 Модули расширения без блока питания

14.1 Обзор 14-1
14.2 Описание модулей 14-2
14.2.1 FX2N-8ER-ES/UL 14-2
14.2.2 FX2N-8EX-ES, FX2N-8EYR-ES/UL и FX2N-8EYT-ESS/UL 14-3
14.2.3 FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL и FX2N-16EYT-ESS/UL 14-4
14.3 Технические характеристики 14-5
14.3.1 Питание 14-5
14.3.2 Параметры входов 14-5
14.3.3 Параметры выходов 14-6
14.3.4 Габаритные размеры и вес 14-7
14.4 Распределение клемм 14-8
14.4.1 Входные модули 14-8
14.4.2 Выходные модули 14-9

15 Высокоскоростные счетчики

15.1 Введение 15-1
15.2 Характеристики счетных входов 15-2
15.2.1 Входы базового модуля FX3U 15-2
15.2.2 Входы быстродействующего входного адаптерного модуля FX3U-4HSX-ADP 15-2
15.2.3 Указания по подсоединению счетных входов 15-3
15.3 Типы счетчиков и методы счета 15-4
15.3.1 Аппаратные и программные счетчики 15-4

15.3.2 Методы счета 15-4
15.4 Адреса и функции высокоскоростных счетчиков 15-6
15.4.1 Обозначение высокоскоростных счетчиков 15-6
15.4.2 Обзор высокоскоростных счетчиков 15-7
15.5 Присвоение входов 15-8
15.6 Примеры программ для высокоскоростных счетчиков 15-10
15.6.1 1-фазный счетчик с одним счетным входом 15-10
15.6.2 1-фазные счетчики с двумя счетными входами 15-12
15.6.3 2-фазные счетчики с двумя счетными входами 15-13
15.7 Обновление и сравнение текущих значений счетчиков 15-15
15.7.1 Момент обновления реального значения счетчика 15-15
15.7.2 Сравнение текущих значений счетчика 15-15
15.8 Обработка аппаратных счетчиков как программных 15-16
15.9 Максимальная частота на входе и суммарная частота 15-18
15.9.1 Максимальная частота на входе аппаратных счетчиков 15-18
15.9.2 Максимальная частота на входах и общая частота программных счетчиков 15-18
15.10 Примеры подключений 15-24
15.10.1 1-фазные счетчики с одним счетным входом (с C235 до C245) 15-24
15.10.2 2-фазные счетчики с двумя счетными входами (с C251 до C255) 15-26
15.11 Специальные идентификаторы для высокоскоростных счетчиков 15-28
15.11.1 Специальные идентификаторы для смены направления счета 15-28
15.11.2 Специальные идентификаторы для просмотра направления счета 15-28
15.11.3 Специальные идентификаторы для переключения функций высокоскоростных счетчиков 15-29
15.11.4 Специальные маркеры для просмотра вида счетчиков 15-32

A Приложение

A.1 Занятые входы/выходы и потребление тока A-1
A.1.1 Интерфейсные модули и коммуникационные адаптеры A-1
A.1.2 Программирующие устройства, интерфейсные преобразователи, дисплейные модули и графическая панель оператора A-1
A.1.3 Адаптерные модули A-2
A.1.4 Модули расширения без блока питания A-2
A.1.5 Специальные модули A-3
A.2 Шаг крепежных отверстий при монтаже без рейки DIN A-4
A.2.1 Базовые модули A-4
A.2.2 Адаптерные модули A-5
A.2.3 Компактные модули расширения A-5
A.2.4 Модули расширения без блока питания A-6
A.2.5 Специальные модули и блок питания FX3U-1PSU-5V A-7

1 Введение

1.1 Описание серии MELSEC FX3U

Устройства серии FX3U представляют собой новое мощное дополнение семейства MELSEC FX, объединяющее четыре различных серии компактных программируемых логических контроллеров (ПЛК).

Контроллеры серии FX3U заполнили пробел между моноблочными и модульными контроллерами в номенклатуре продукции Mitsubishi Electric.

1.1.1 Особенности устройств

До 384 входов и выходов

Программируемый контроллер серии FX3U может обеспечивать управление 256 входами и выходами, которые, например, в виде модулей расширения могут подсоединяться непосредственно к базовому модулю. Также, использование сети CC-Link обеспечивает обмен данными и управление 256 входами/выходами. В общей сложности устройства позволяют опрашивать напрямую или по сети до 384 входов и выходов.

Возможности расширения

Справа к базовому модулю серии FX3U можно подключать модули расширения и специальные модули серии FX. Применение дополнительных модулей дискретного ввода/вывода, или, например, модулей аналогового ввода/вывода, сетевых модулей или модулей позиционирования позволяет значительно расширить возможности системы.

Отличительной особенностью продуктов серии FX3U является наличие дополнительного разъема шины расширения с левой стороны базового модуля. Этот разъем позволяет подсоединять в базовому модулю коммуникационные модули, а также модули позиционирования и измерения температуры.

Адаптеры, размещаемые непосредственно в базовом модуле, и, вследствие этого не требующие дополнительного места для установки, обеспечивают поддержку различных интерфейсов, например, RS232, RS485 или USB.

Большая емкость программной памяти

Каждый базовый модуль серии FX3U оснащен запоминающим устройством, рассчитанным на 64 000 программных шагов. Дополнительно, для облегчения перезаписи программы можно использовать кассету памяти Flash EEPROM.

Возможна также запись программы в программную память или ее изменение без отключения работающего контроллера.

Низкое время выполнения

В устройствах серии FX3U значительно сокращено время, необходимое для выполнения команд. Так, время обработки одной логической команды составляет всего 0.065 микросекунды. Результатом этого являются более быстрая реакция и более высокая точность выполнения приложения, поскольку сократившееся время выполнения цикла программы позволяет чаще опрашивать входы и выходы.

Высокопроизводительные команды

Набор команд базового модуля FX3U содержит 209 операторов. Кроме уже проверенных в других сериях семейства FX операторов, предлагаются команды обработки данных, включающие новые операторы сравнения и команды для работы со строками символов и числами с плавающей запятой.

Встроенные функции позиционирования

Базовый модуль серии FX3U оснащен шестью высокоскоростными счетчиками, способными одновременно обрабатывать сигналы с частотой до 100 кГц. В комбинации с тремя выходами, предназначенными для серий импульсов с частотой до 100 кГц формируется простая 3-осевая система позиционирования, не требующая применения дополнительных модулей. Для обработки более высоких частот до 200 кГц можно подключить дополнительные модули высокоскоростных счетчиков и модули позиционирования.

Расширенные коммуникационные способности

Новые коммуникационные модули серии FX3U позволяют одновременно использовать до трех последовательных интерфейсов. Это позволяет, например, подключить к одному модулю FX3U несколько панелей управления, или одновременно поддерживать связь с панелью управления, программатором и устройством другого изготовителя.

Разумеется, программируемый контроллер серии FX3U можно также использовать в таких сетях, как AS-Interface, PROFIBUS/DP, CC-Link, DeviceNet, CANopen и ETHERNET.

При помощи адаптера интерфейса RS232 и модема или сети ETHERNET можно также организовать удаленное обслуживание.

Встроенные часы

Все базовые модули серии FX3U оснащены встроенными часами с возможностью настройки или считывания данных при помощи команд контроллера.

Регистрация коротких входных импульсов

Шесть входов базового модуля позволяют без сложного программирования регистрировать изменения входного сигнала (включение или выключение) длительностью от 5 мкс (!). Два других входа регистрируют импульсы длительностью свыше 50 мкс. Эти сигналы могут использоваться для запуска программ обработки прерываний.

2 Конфигурация системы

2.1 Подключаемые модули

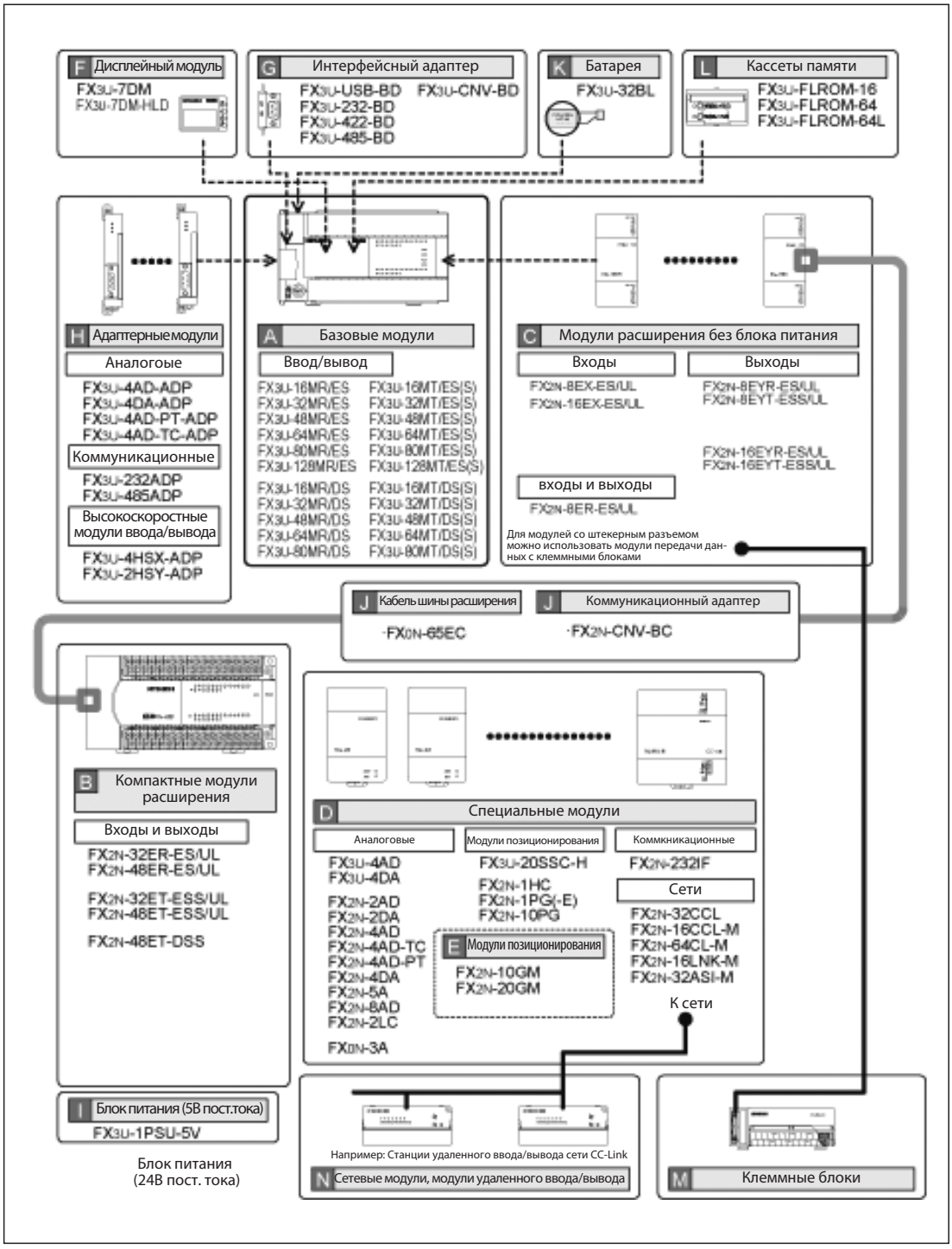


Рис. 2-1: *На этой схеме продукция разделена на группы (от A до N), описываемые на следующих страницах.*

2.1.1 Базовые модули (A)

Каждый базовый модуль серии MELSEC FX3U состоит из блока питания, центрального процессора, элементов памяти, а также схем входа и выхода. Благодаря этому даже один базовый модуль может обеспечивать функции управления. С другой стороны, система управления на базе контроллеров должна всегда включать в себя базовый модуль.

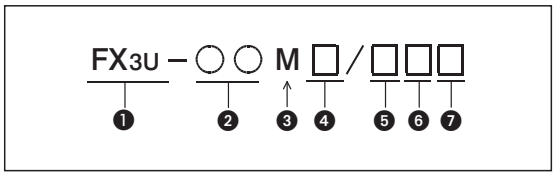


Рис. 2-2: *Кодовое обозначение типа базовых модулей*

Номер	Наименование	Описание
❶	**FX3U**	**Серия ПЛК**
❷	например 32	**Число каналов ввода/вывода** (см. таблицы 2-2 и 2-3)
❸		**Тип прибора**
	M	Базовый модуль (англ. Main unit)
❹		**Тип выходов**
	R	Релейные
	T	Транзисторные
❺		**Питание базового модуля**
	E	Переменное напряжение
	D	Постоянное напряжение
❻		**Тип входов**
	S	24 В пост. ток, для датчиков, активизируемых плюсом или минусом
❼		**Принцип работы транзисторного выхода**
	S	Активизируемый плюсом транзисторный выход (у активизируемых минусом транзисторных или релейных выходов этот параметр отсутствует, например, FX3U-32MT/ES или FX3U-16MR/ES)

Табл. 2-1: *Описание типового кода базовых модулей*

В следующих таблицах представлены базовые модули серии MELSEC FX3U. У всех базовых модулей предусмотрены входы 24В постоянного тока, к которым можно подсоединять датчики, управляемые плюсом или минусом.

Аббревиатуры „ЭМС“ и „НВД“ в столбце „CE“ таблицы имеют следующие значения:

ЭМС: Соответствие требованиям директив Европейской Комиссии по электромагнитной совместимости

НВД: Соответствие требованиям директивы по низковольтному оборудованию 72/23/EWG Европейской Комиссии

Число каналов ввода/вывода			Базовый модуль	Тип выхода	Соответствие стандартам и классификация			
					CE		UL cUL	Судовая сертификация
Всего	Входы	Выходы			ЭМС	НВД		
16	8	8	FX3U-16MR/ES	Реле	●	●	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/ES	Транзистор (NPN)	●	●	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/ESS	Транзистор (PNP)	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MR/ES	Реле	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/ES	Транзистор (NPN)	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/ESS	Транзистор (PNP)	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MR/ES	Реле	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/ES	Транзистор (NPN)	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/ESS	Транзистор (PNP)	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MR/ES	Реле	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/ES	Транзистор (NPN)	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/ESS	Транзистор (PNP)	●	●	●	—
80	40	40	FX3U-80MR/ES	Реле	●	●	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/ES	Транзистор (NPN)	●	●	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/ESS	Транзистор (PNP)	●	●	●	—

Табл. 2-3: *Базовые модули FX3U с постоянным напряжением питания*

Число каналов ввода/вывода			Базовый модуль	Тип выходов	Соответствие стандартам и классификация			
					CE		UL cUL	Судовая сертификация
Всего	Входы	Выходы			ЭМС	НВД		
16	8	8	FX3U-16MR/DS	Реле	●	●	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/DS	Транзистор (NPN)	●	○	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/DSS	Транзистор (PNP)	●	○	●	—
32	16	16	FX3U-32MR/DS	Реле	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/DS	Транзистор (NPN)	●	○	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/DSS	Транзистор (PNP)	●	○	●	—
48	24	24	FX3U-48MR/DS	Реле	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/DS	Транзистор (NPN)	●	○	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/DSS	Транзистор (PNP)	●	○	●	—
64	32	32	FX3U-64MR/DS	Реле	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/DS	Транзистор (NPN)	●	○	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/DSS	Транзистор (PNP)	●	○	●	—

Табл. 2-2: *Базовые модули FX3U с питанием от переменного напряжения*

● : Соответствие требованиям стандарта

○ : Соответствие не требуется

2.1.2 Компактные модули расширения (B)

Компактные модули расширения имеют 16 или 24 дискретных входа или выхода, и оснащены собственным блоком питания. Встроенный сервисный источник питания устройств с питанием от переменного напряжения можно использовать для электроснабжения внешних устройств.

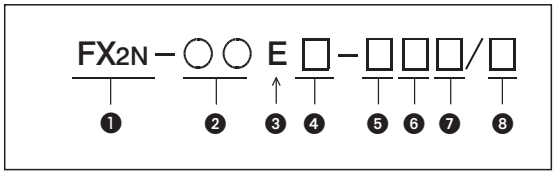


Рис. 2-3:
Кодовое обозначение типа компактных модулей расширения

Номер	Наименование	Описание
❶	**FX2N**	**Серия ПЛК**
❷	например **32**	**Количество встроенных входов/выходов** (см. таблицы 2-5 и 2-6)
❸		**Тип прибора**
	E	Модуль расширения
❹		**Тип выходов**
	R	Реле
	S	Симистор
	T	Транзистор
❺		**Питание базового модуля**
	E	Переменное напряжение
	D	Постоянное напряжение
❻		**Тип входов**
	S	24 В пост. ток, для датчиков, управляемых плюсом или минусом
❼		**Принцип работы транзисторного выхода**
	S	Управляемый плюсом транзисторный выход (у релейных выходов этот параметр отсутствует, например, FX2N-32ER-ES/UL)
❽		**Сертификаты**
	UL	Продукт имеет сертификаты CE, UL

Табл. 2-4: *Описание типового кода компактных модулей расширения*

В следующих таблицах представлены компактные модули расширения семейства MELSEC FX. У всех базовых модулей имеются входы 24В постоянного тока, к которым можно подсоединять датчики, управляемые плюсом или минусом.

Аббревиатуры „ЭМС и „НВД“ в столбце „CE“ таблицу имеют следующие значения:

ЭМС: Соответствие требованиям директив Европейской Комиссии по электромагнитной совместимости

НВД: Соответствие требованиям директивы по низковольтному оборудованию 72/23/EWG Европейской Комиссии

Число каналов ввода/вывода			Модуль расширения	Тип выхода	Соответствие стандартам и классификация			
					CE		UL cUL	Судовая сертификация
Всего	Входы	Выходы			ЭМС	НВД		
32	16	16	FX2N-32ER-ES/UL	Реле	●	●	●	*
32	16	16	FX2N-32ET-ESS/UL	Транзистор (коммутация плюса)	●	●	●	*
48	24	24	FX2N-48ER-ES/UL	Реле	●	●	●	*

Табл. 2-5: *Обзор компактных модулей расширения с питанием от переменного напряжения (100 – 240 В)*

● : Соответствие требованиям стандарта

* : Подробные сведения Вы можете получить в региональном торговом представительстве или у одного из региональных партнеров по сбыту (см. обложку).

Число каналов ввода/вывода			Модуль расширения	Тип выходов	Соответствие стандартам и классификация			
					CE		UL cUL	Судовая сертификация
Всего	Входы	Выходы			ЭМС	НВД		
48	24	24	FX2N-48ER-DS	Реле	●	●	●	—
48	24	24	FX2N-48ET-DSS	Транзистор (коммутация плюса)	●	○	●	—

Табл. 2-6: *Компактные модули расширения с питанием от постоянного напряжения (24 В)*

● : Соответствие требованиям стандарта

○ : Соответствие не требуется

ЗАМЕЧАНИЕ

Устройства FX2N-48ER-DS и FX2N-48ET-DSS соответствуют требованиям стандарта UL, несмотря на отсутствие обозначения „/UL“.

2.1.3 Модули расширения без блока питания (C)

Такие модули расширения потребляют питание от базового модуля или компактного модуля расширения и расширяют контроллер семейства MELSEC FX на 4, 8 или 16 дискретных входов или выходов.

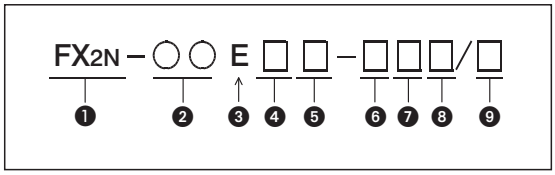


Рис. 2-4:
Кодовое обозначени типа модулей расширения без блока питания

Номер	Наименование	Описание
❶	**FX2N**	**Серия ПЛК**
❷	например **16**	**Количество встроенных входов/выходов** (см. таблицу 2-8)
❸		**Тип устройства**
	E	Модуль расширения
❹		**Модуль ввода/вывода**
	Без буквы	Устройство со входами и выходами
	X	Модуль ввода
	Y	Модуль вывода
❺		Тип выходов (только для модулей вывода или комбинированных модулей)
	R	Реле
	S	Симистор
	T	Транзистор
❻		**Питание базового модуля**
	E	Переменное напряжение
	D	Постоянное напряжение
❼		**Тип входов**
	S	24 В пост. ток, для датчиков, управляемых плюсом или минусом
❽		**Принцип работы транзисторного выхода**
	S	Управляемый плюсом транзисторный выход (у релейных выходов этот параметр отсутствует, например, FX2N-32ER-ES/UL)
❾		**Сертификаты**
	UL	Продукт имеет сертификаты CE, UL

Табл. 2-7: *Описание типового кода модулей расширения без блока питания*

В следующих таблицах представлены модули расширения семейства MELSEC FX без блока питания. Ко входам модулей ввода/вывода можно подсоединять датчики, активизируемые плюсом или минусом.

Аббревиатуры „ЭМС и „НВД“ в столбце „CE“ таблицы имеют следующие значения:

ЭМС: Соответствие требованиям директив Европейской Комиссии по электромагнитной совместимости

НВД: Соответствие требованиям директивы по низковольтному оборудованию 72/23/EWG Европейской Комиссии

Число каналов ввода/вывода			Модуль расширения	Тип выходов	Соответствие стандартам и классификация			
					CE		UL cUL	Судовая сертификация
Всего	Входы	Выходы			ЭМС	НВД		
16	4	4	FX2N-8ER-ES/UL	Реле	●	●	●	—
8	8	—	FX2N-8EX-ES/UL	—	●	○	●	*
16	16	—	FX2N-16EX-ES/UL	—	●	○	●	*
8	—	8	FX2N-8EYR-ES/UL	Реле	●	●	●	*
8	—	8	FX2N-8EYT-ESS/UL	Транзистор (PNP)	●	○	●	*
16	—	16	FX2N-16EYR-ES/UL	Реле	●	●	●	*

Табл. 2-8: *Обзор модулей расширения без блока питания*

● : Соответствие требованиям стандарта

○ : Соответствие не требуется

* : Подробные сведения Вы можете получить в региональном торговом представительстве или у одного из партнеров по сбыту (см. обложку).

ЗАМЕЧАНИЕ

Комбинированный модуль FX2N-8ER-ES/UL занимает в контроллере в общей сложности 16 входов и выходов. Однако, занятые 4 входа и 4 выхода использоваться не могут.

2.1.4 Специальные модули (D и E)

Подробную информацию о специальных модулях Вы можете найти в соответствующих руководствах по эксплуатации. Аббревиатуры „ЭМС и „НВД“ в столбце „CE“ таблицы имеют следующие значения:

ЭМС: Соответствие требованиям директив Европейской Комиссии по электромагнитной совместимости

НВД: Соответствие требованиям директивы по низковольтному оборудованию 72/23/EWG Европейской Комиссии

Специальные аналоговые модули

Модуль	Количество аналоговых входов	Количество аналоговых выходов	Описание	Соответствие стандартам			
				CE		UL cUL	Судовая сертификация
				ЭМС	НВД		
FX2N-2AD	2	—	Аналоговые входные модули со входами напряжения и тока	●	○	●	*
FX2N-4AD	4	—		●	○	●	*
FX3U-4AD	4	—		●	○	●	—
FX2N-8AD	8	—	Аналоговые входные модули со входами напряжения, тока и термопар	●	○	●	—
FX2N-4AD-PT	4	—	Модуль регистрации температуры для термометрического сопротивления Pt100	●	○	●	*
FX2N-4AD-TC	4	—	Модуль регистрации температуры для термопары	●	○	●	*
FX2N-2DA	—	2	Аналоговые выходные модули с выходами напряжения и тока	●	○	●	*
FX2N-4DA	—	4		●	○	●	*
FX3U-4DA	—	4		●	○	●	—
FX0N-3A	2	1	Аналоговые модули ввода/вывода для тока и напряжения	●	○	○	—
FX2N-5A	4	1		●	○	●	—
FX2N-2LC	2	—	Модуль для измерения и регулировки температуры двух точек. Измерение температуры при помощи термометрического сопротивления Pt100 и термопары	●	○	●	—

Табл. 2-9: *Специальные аналоговые модули семейства MELSEC FX*

● : Соответствие требованиям стандарта (см. Приложение)

○ : Соответствие не требуется

* : Подробные сведения Вы можете получить в региональном торговом представительстве или у одного из партнеров по сбыту (см. обложку).

Модуль высокоскоростного счетчика

Модуль	Описание	Соответствие стандартам			
		CE		UL cUL	Судовая сертификация
		ЭМС	НВД		
FX2N-1HC	Модуль высокоскоростного счетчика со счетным входом для обработки сигналов с частотой до 50 кГц	●	●	●	*

Табл. 2-10: *Модуль высокоскоростного счетчика семейства MELSEC FX*

● : Соответствие требованиям стандарта (см. Приложение)

* : Подробные сведения Вы можете получить в региональном торговом представительстве или у одного из партнеров по сбыту (см. обложку).

Вывод импульсов и позиционирование

Модуль	Описание	Соответствие стандартам			
		CE		UL cUL	Судовая сертификация
		ЭМС	НВД		
FX2N-1PG-E	Одноосевой модуль позиционирования с частотой передачи импульсов до 100 кГц	●	●	●	*
FX2N-10PG-E	Одноосевой модуль позиционирования с частотой передачи импульсов до 1 МГц	●	○	—	—
FX3U-20SSC-H	Модуль позиционирования для одновременного управления 2 осями. Связь с сервоусилителями осуществляется по SSCNET.	●	○	●	—
FX2N-10GM	Одноосевой модуль позиционирования с частотой передачи импульсов до 200 кГц	●	●	●	—

Табл. 2-11: *Специальные модули для передачи импульсов и позиционирования*

● : Соответствие требованиям стандарта (см. Приложение)

○ : Соответствие не требуется

* : Подробные сведения Вы можете получить в региональном торговом представительстве или у одного из партнеров по сбыту (см. обложку).

Интерфейсные и сетевые модули

Модуль	Описание	Соответствие стандартам			
		CE		UL cUL	Судовая сертификация
		ЭМС	НВД		
FX2N-232IF	Модуль с интерфейсом RS232	●	○	—	*
FX2N-16CCL-M	Ведущий модуль сети CC-Link с возможностью подсоединения до 7 станций удаленного ввода/вывода и до 8 интеллектуальных устройств CC-Link.	●	○	—	—
FX2N-32CCL	При помощи этого модуля программируемый контроллер семейства FX подключается к ведущему сети CC-Link	●	○	—	—
FX2N-32ASI-M	Ведущий модуль для AS-Interface	●	○	—	—
FX2N-32CAN	Модуль для подключения программируемого контроллера к сети CANopen	●	○	—	—
FX2N-64DNET	Модуль для подключения программируемого контроллера к сети DeviceNet.	●	○	●	—
FX3U-64DP-M	Ведущий модуль для Profibus/DP	●	○	●	—

Табл. 2-12: *Сетевые и интерфейсные модули семейства MELSEC FX*

● : Соответствие требованиям стандарта (см.Приложение)

○ : Соответствие не требуется

* : Подробные сведения Вы можете получить в региональном торговом представительстве или у одного из партнеров по сбыту (см. обложку).

ЗАМЕЧАНИЕ

Подробные сведения по сетям CC-Link, AS-Interface, CANopen, DeviceNET, PROFIBUS/DP и ETHERNET Вы найдете в техническом каталоге продукции семейства MELSEC FX, а также в техническом каталоге по сетям.

Дисплейные модули и аксессуары

Модуль	Описание	Соответствие стандартам и классификация			
		CE		UL cUL	Судовая сертификация
		ЭМС	НВД		
FX3U-7DM	Дисплейный модуль для непосредственной установки в базовом модуле серии MELSEC FX3U	●	○	—	—
FX3U-7DM-HLD	Крепление и соединительные кабели для монтажа модуля FX3U-7DM для установки, например, на дверце распределительного шкафа	—	—	—	—
FX2N-10DM-E	Дисплейный модуль для встраивания в пульт или дверцу распределительного шкафа; для подключения к программируемому контроллеру используется кабель.	●	○	—	—

Табл. 2-13: *Дисплейные модули семейства MELSEC FX*

● : Соответствие требованиям стандарта (см. приложение)

○ : Соответствие не требуется

Коммуникационные и интерфейсные адаптеры

Коммуникационный и интерфейсный адаптер устанавливаются непосредственно в базовый модуль серии MELSEC FX3U.

Модуль	Описание	Соответствие стандартам и классификация			
		CE		UL cUL	Судовая сертификация
		ЭМС	НВД		
FX3U-CNV-BD	Адаптер для подключения адаптерных модулей с левой стороны базового модуля FX3U с дополнительным адаптерных модулей с левой стороны базового модуля FX3U.	●	○	—	—
FX3U-232-BD	Адаптер для подключения адаптерных модулей с левой стороны базового модуля FX3U с дополнительным интерфейсом RS232.	●	○	—	—
FX3U-422-BD	Адаптер для подключения адаптерных модулей с левой стороны базового модуля FX3U с дополнительным интерфейсом RS422. В этом случае функции идентичны функциям уже интегрированного интерфейса программатора.	●	○	—	—
FX3U-485-BD	Адаптер для подключения адаптерных модулей с левой стороны базового модуля FX3U с дополнительным интерфейсом RS485.	●	○	—	—
FX3U-USB-BD	Адаптер для подключения адаптерных модулей с левой стороны базового модуля FX3U с дополнительным USB-интерфейсом для программирования и мониторинга.	●	○	—	—

Табл. 2-14: *Коммуникационные и интерфейсные адаптеры серии MELSEC FX 3U*

● : Соответствие требованиям стандарта (см. Приложение)

○ : Соответствие не требуется

2.1.5 Адаптерные модули (H)

Адаптерные модули устанавливаются с левой стороны базового модуля серии MELSEC FX3U. Подробную информацию об этих модулях Вы найдете в техническом каталоге MELSEC FX или в Руководстве по эксплуатации.

Аббревиатуры „ЭМС и „НВД“ в столбце „CE“ таблицы имеют следующие значения:

ЭМС: Соответствие требованиям директив Европейской Комиссии по электромагнитной совместимости

НВД: Соответствие требованиям директивы по низковольтному оборудованию 72/23/EWG Европейской Комиссии

Аналоговые адаптерные модули

Модуль	Количество аналоговых входов	Количество аналоговых выходов	Описание	Соответствие стандартам и классификация			
				CE		UL cUL	Судовая сертификация
				ЭМС	НВД		
FX3U-4AD-ADP	4	—	Аналоговый модуль ввода сигналов напряжения и тока	●	○	—	—
FX3U-4DA-ADP	—	4	Аналоговый модуль вывода сигналов напряжения и тока	●	○	—	—
FX3U-4AD-PT-ADP	4	—	Модуль регистрации температуры для термометрического сопротивления Pt100	●	○	—	—
FX3U-4AD-TC-ADP	4	—	Модуль регистрации температуры для термопары	●	○	—	—

Табл. 2-15: *Адаптерные модули MELSEC серии FX3U с аналоговыми функциями*

● : Соответствие требованиям стандарта (см. Приложение)

○ : Соответствие не требуется

Коммуникационные модули

Модуль	Описание	Соответствие стандартам и классификация			
		CE		UL cUL	Судовая сертификация
		ЭМС	НВД		
FX3U-232ADP	Для расширения базового модуля FX3U интерфейсом RS232.	●	○	●	—
FX3U-485ADP	Для расширения базового модуля FX3U интерфейсом RS458.	●	○	●	—

Табл. 2-16: *Адаптерные модули серии MELSEC FX3U для связи по последовательному интерфейсу*

● : Соответствие требованиям стандарта (см. Приложение)

○ : Соответствие не требуется

Высокоскоростные адаптерные модули ввода/вывода

Модуль	Описание	Соответствие стандартам и классификация			
		CE		UL cUL	Судовая сертификация
		EMV	НВД		
FX3U-4HSX-ADP	Модуль счетчика для регистрации входных сигналов с частотой до 200 кГц.	●	○	●	—
FX3U-2HSY-ADP	Модуль позиционирования для вывода серий имульсов с частотой до 200 кГц.	●	○	●	—

Табл. 2-17: *Адаптерный модуль для обработки данных позиционирования*

● : Соответствие требованиям стандарта (см. Приложение)

○ : Соответствие не требуется

2.1.6 Блок питания (I)

Блок питания FX3U-1PSU-5V обеспечивает дополнительное питание модулей расширения. Дополнительные сведения по этому блоку питания Вы найдете в главе 12.

Аббревиатуры „ЭМС и „НВД“ в столбце „CE“ таблицы имеют следующие значения:

ЭМС: Соответствие требованиям директив Европейской Комиссии по электромагнитной совместимости

НВД: Соответствие требованиям директивы по низковольтному оборудованию 72/23/EWG Европейской Комиссии

ЗАМЕЧАНИЕ | В Приложении Вы найдете указания по отдельным стандартам, например CE и UL.

Модуль	Описание	Соответствие стандартам и классификация			
		CE		UL cUL	Судовая сертификация
		ЭМС	НВД		
FX3U-1PSU-5V	Блок питания; вход: 100 – 240 В пост. тока, выход: 5 В пост. тока/1 А	●	●	●	—

Табл. 2-18: *Блок питания серии FX 3U*

● : Соответствие требованиям стандарта

2.1.7 Кабель шины расширения (J), батарея (K) и кассеты памяти (L)

Продукция	Наименование	Описание	Соответствие стандартам и классификация			
			CE		UL cUL	Судовая сертификация
			ЭМС	НВД		
Кабель шины расширения	FX0N-65EC	Кабель шины расширения для подключения модулей расширения, длина: 65 см В одной системе управления на базе контроллеров можно использовать не более одного кабеля.	—	—	—	—
Батарея	FX3U-32BL	Эта батарея в базовом модуле серии FX3U предназначена для буферизации данных внутренней памяти (программной памяти, операндов с фиксацией) и встроенных часов.	—	—	—	—
Кассеты памяти	FX3U-FLROM-16	Флэш-память на 16 000 шагов программы	●	○	—	—
	FX3U-FLROM-64	Флэш-память на 64 000 шагов программы	●	○	—	—
	FX3U-FLROM-64L	Флэш-память на 64 000 шагов программы и кнопка для передачи данных	●	○	—	—

Табл. 2-19: *Кабель шины расширения кабель, батарея и кассеты памяти для серии FX3U*

● : Соответствие требованиям стандарта (см. Приложение)

○ : Соответствие не требуется

2.1.8 Клеммные блоки (M) и модули удаленного ввода/вывода (N)

Сведения о клеммных блоках и соединительных кабелях приведены в Техническом каталоге продуктов семейства MELSEC FX.

ЗАМЕЧАНИЕ

Дополнительные сведения по сети CC-Link и модулям удаленного ввода/вывода содержатся в Каталоге по сетям

2.1.9 Панели оператора

Графические панели оператора серии E1000 и GOT1000 полностью совместимы с базовыми модулями серии MELSEC FX3U. Возможно также применение панелей оператора F920GOT (-K), F930GOT (-E)(-K), F940GOT(E) и F940WGOT. Однако при обращении к контроллеру, используя одно из этих устройств, функциональность (команды, область операндов и размер программ) будет ограничена до функциональности контроллеров серии FX2N.

2.2 Подключение программаторов

На следующем рисунке представлены различные возможности подключения персонального компьютера к базовому модулю серии MELSEC FX3U. Программное обеспечение, предназначенное для FX3U обеспечивает обмен данными между ПЛК и персональным компьютером со скоростью до 115,2 кбит/с.

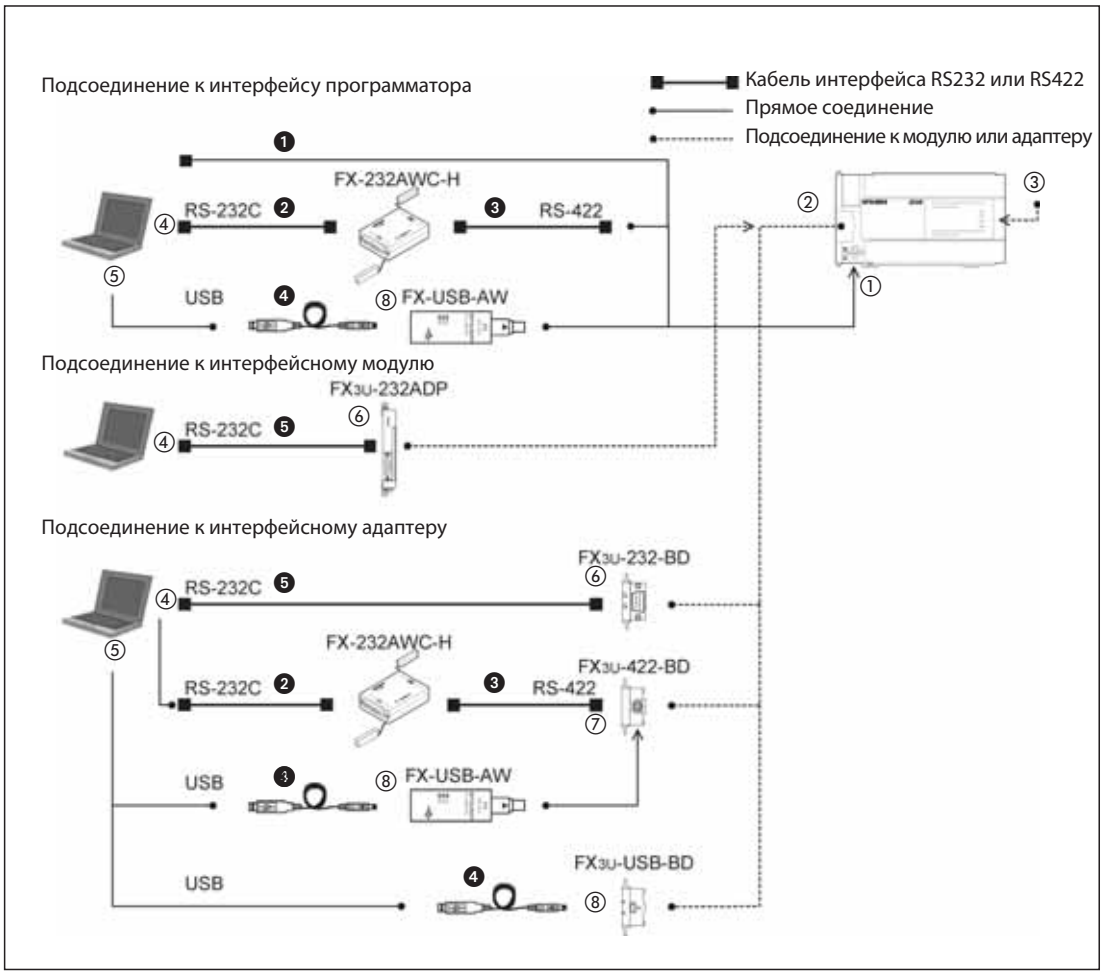


Рис. 2-5: *Варианты подключения программатора*

№	Интерфейс	Разъем
①	Разъем для подключения программатора (RS422)	MINI-DIN (8-полюс.)
②	Гнездо для установки адаптера	—
③	Разъем для подключения модулей расширения и специальных модулей	—
④	RS232	Штекер D-SUB (9-полюсный)
⑤	USB	Гнездо USB (A)
⑥	RS232	9-полюсное гнездо D-SUB
⑦	RS422	MINI-DIN (8-полюс.)
⑧	USB	Гнездо MINI-USB (B)

Табл. 2-20: *Интерфейсы на рис. 2-5*

№	Обозначение	Кабель	Разъемы	Длина
❶	Кабель для подсоединения персонального компьютера к контроллеру	SC-09 (со встроенным преобразователем интерфейса RS232/RS422)	D-SUB (9-полюсный) MINI-DIN (8-полюс.)	3 м
❷	Кабель интерфейса RS232 для подсоединения преобразователя интерфейса RS232/RS422 FX-232AWC-H	F2-232CAB-1	D-SUB (25-полюсный) D-SUB (9-полюсный)	3 м
❸	Кабель интерфейса RS422 для связи преобразователя интерфейса RS232/RS422 FX-232AWC-H с контроллером	FX-422CAB0	D-SUB (25-полюсный) MINI-DIN (8-полюс.)	1,5 м
❹	USB-кабель	Входит в объем поставки преобразователя интерфейсов USB/RS422 FX-USB-AW и адаптера FX3U-USB-BD	USB A MINI-USB	3 м
❺	Кабель для соединения персонального компьютера к дополнительному интерфейсу RS232 контроллера	FX-232CAB-1	D-SUB (9-полюсный) D-SUB (9-полюсный)	3 м

Табл. 2-21: *Кабель на рис. 2-5*

2.2.1 Указания по программированию

Для программирования базового модуля FX3U можно использовать программное обеспечение для программирования GX Developer версии 8.23Z и выше или GX IEC Developer версии 7.00 и выше. В качестве типа контроллера указывайте „FX3U“.

Подробное описание всех команд для контроллеров серии FX3U содержится в Руководстве по программированию продуктов серии MELSEC FX, № заказа 136748.

Программирование с помощью программного обеспечения более ранних версий.

Если у Вас имеется только программное обеспечение, не поддерживаемое базовыми модулями серии MELSEC FX3U, либо поддерживаемое лишь частично, то для определенного проекта, предусматривающего применение контроллера FX3U, можно указывать тип устройства „FX3UC“ или „FX2N“.

При этом обратите внимание на следующие ограничения:

- При программировании можно использовать функциональность только того типа контроллера, который был указан в качестве альтернативы (например, команды, область операндов или размер программы).
- При выборе типа „FX3UC“ программы и функции команд приложения, измененных в программном обеспечении с более высоким функциональным номером, будут отличаться.
- Для настройки параметров программируемого контроллера (например, емкости памяти или количества файловых регистров) следует применять программное обеспечение, обеспечивающее настройку контроллеров типа „FX3U(C)“ или „FX3UC“.
- При обмене данными между программатором (персональным компьютером) и программируемым контроллером скорость ограничена до 9600 или 19200 бит/сек.

Запись программ в процессе работы контроллера.

После изменения программы ее можно пересылать в контроллер серии MELSEC FX3U, если он находится в режиме „RUN“, и работа этой программы в памяти контроллера завершена. Преимущество этого способа заключается в том, что позволяет не прерывать работающий процесс из-за останова контроллера. При этом возможна передача данных во внутреннее ОЗУ контроллера или на кассету памяти. При этом защита от записи на кассете памяти должна быть разблокирована.

В зависимости от версии программного обеспечения, после изменения программы (добавления или удаления элементов программы) в контроллер можно пересылать до 127 или 256 шагов программы. Сюда включены также операторы NOP, следующие непосредственно за передачей данных по сети, за исключением операторов NOP после последней передачи данных.

При передаче программ в режиме „RUN“, соблюдайте следующее:

- В режиме „RUN“ невозможна запись:
  - блоков в которых добавлялись, удалялись или изменялись метки „P“ или „I“
  - блоков в которых во время редактирования были добавлены 1мс таймеры (с T246 по T249 и с T255 по T511)
  - Блоки, содержащие следующие команды:
    - Команды OUT для настройки быстродействующего счетчика с C235 до C255
    - SORT2 (FNC149)
    - TBL (FNC152)
    - RBFM (FNC278)
    - WBFM (FNC279)
- Избегайте передачи следующих команд по сети в режиме „RUN“:
  - DSZR (FNC150)
  - DVIT (FNC151)
  - ZRN (FNC156)
  - PLSV (FNC157, с ускорением и замедлением)
  - DRVI (FNC158)
  - DRVA (FNC159)Если все же эти команды передаются без остановки контроллера, вывод импульсов замедляется, а затем завершается окончательно.
- Избегайте записи команды PLSV (FNC157), в режиме „RUN“. Если все же эта команда передается без остановки контроллера, то вывод импульсов сразу же завершается.

- Избегайте записи в режиме „RUN“, а также при одновременном обмене данными с преобразователем частоты, следующих команд:
  - IVCK (FNC270)
  - IVDR (FNC271)
  - IVRD (FNC272)
  - IVWR (FNC273)
  - IVBWR (FNC274)Если все же эти команды передаются без остановки контроллера, то после их передачи обмен данными завершается. В этом случае переключите контроллер в режим “STOP”, а затем снова в режим “RUN”.
- При передаче данных в работающий контроллер, команды для регистрации нисходящего фронта (LDF, ANDF, ORF, PLF) выполняются только, если указанная команда изменяет свое состояние с „1“ на „0“.
- Команды регистрации нарастающего фронта (LDP, ANDP, ORP и все зависящие от фронта команды, например, MOVP), за исключениям оператора PLS, выполняются после передачи данных, если к этому времени указанный операнд имеет состояние „1“.

2.3 Определение версии и серийного номера

На табличке, размещенной с правой стороны базового модуля, указан серийный номер прибора. Серийный номер содержит также сведения о дате изготовления устройства.

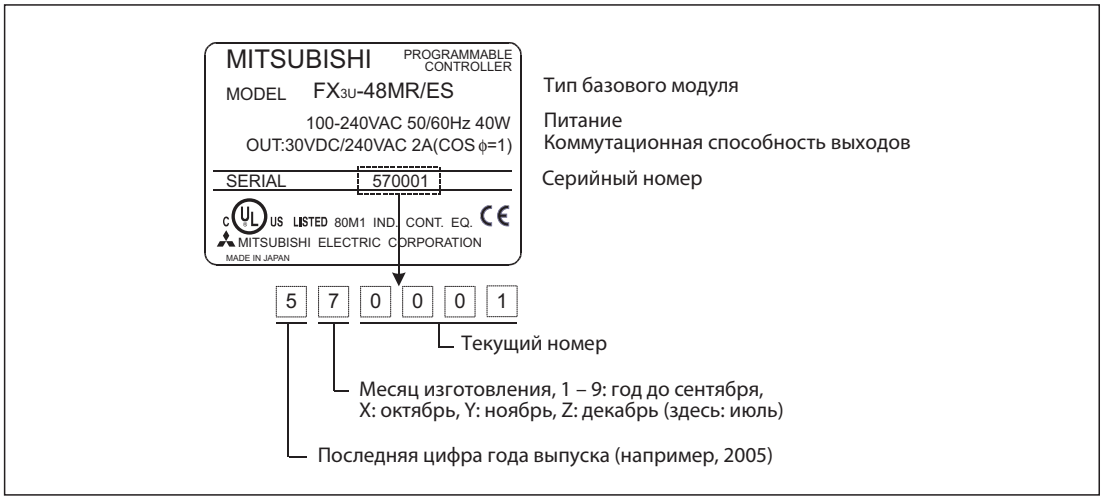


Рис. 2-6: *Заводская табличка базового модуля серии MELSEC FX3U*

Версия базового модуля в виде десятичного числа хранится в специальном регистре D8001. Этот регистр можно считать например, при помощи программатора, панели оператора или дисплейного модуля.

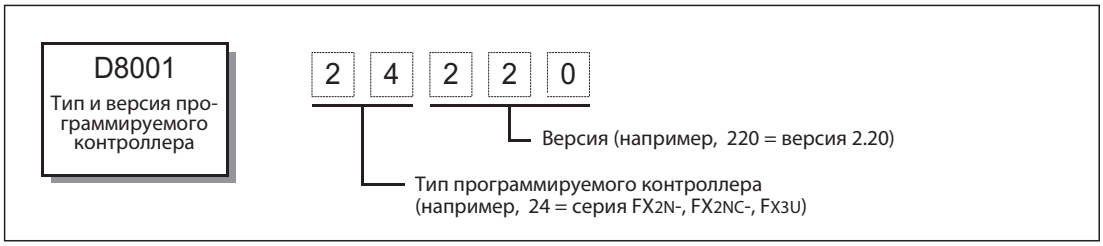


Рис. 2-7: *Сведения о версии базового модуля в специальном регистре D8001*

2.4 Структура системы

На рисунке показана примерная конфигурация, которая позволяет продемонстрировать устройство системы управления на базе контроллеров.

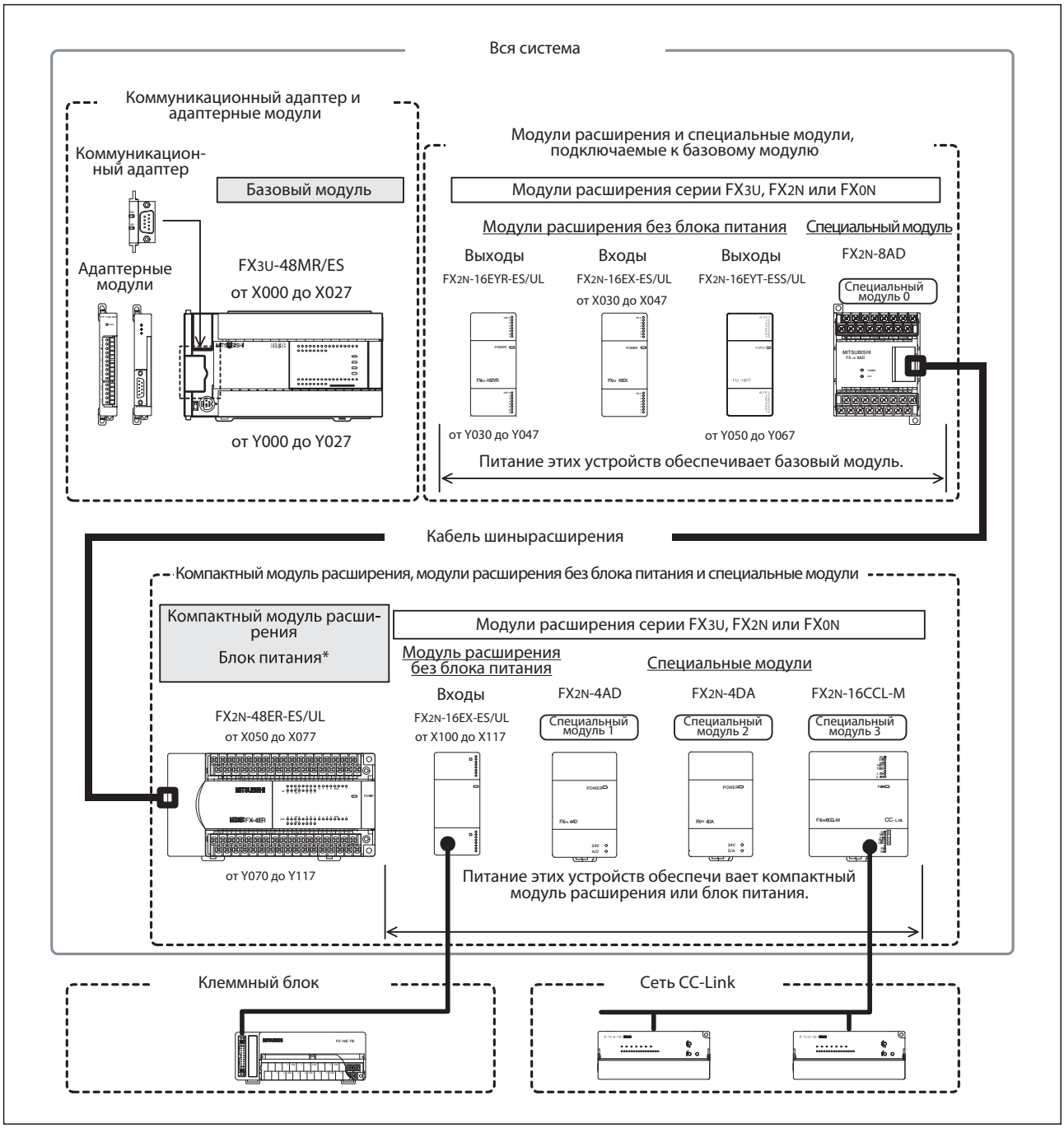


Рис. 2-8: *Пример для системы с базовым модулем FX3U*

* Блок питания можно использовать для модуля расширения с питанием от переменного напряжения.

Распределение		Модули	Максимальное количество подсоединяемых модулей	Макс. кол-во каналов ввода/вывода	Распределение входов и выходов в базовом модуле	Питание		См. раздел
						5 В пост. тока	24 В пост. тока	
Базовый модуль		FX3U-16MR/ES : FX3U-80MR/ES	1	256	●	—	—	Раздел 2.7
Компактные модули расширения		FX2N-32ER-ES/UL FX2N-48ER-ES/UL	Не определено	256	●	—	—	
Модули расширения		FX2N-8EX-ES/UL FX2N-8EYR-ES/UL FX2N-16EX-ES/UL FX2N-16EYR-ES/UL	Не определено	256	●	—	●	
Коммуникационные и интерфейсные адаптеры		FX3U-CNV-BD FX3U-232-BD FX3U-232-BD	1	—	—	●	—	
Адаптерные модули	Аналог	FX3U-4AD-ADP FX3U-4AD-TC-ADP	4	—	—	●	●②	Раздел 2.4.1
	Связь	FX3U-232ADP FX3U-485ADP	2③	—	—	●	—	
	Высокоскоростные входы	FX3U-4HSX-ADP	2	—	—	●	●	
	Высокоскоростные выходы	FX3U-4HSY-ADP	2	—	—	●	●	
Специальные модули	Аналог	FX0N-3A FX2N-2AD FX2N-2DA	8③	256	●④	●	●	Раздел 2.7
		FX2N-4AD FX2N-8AD FX2N-2LC		256	●④	●	●②	
	Связь	FX2N-232IF		256	●④	●	●②	
	Позиционирование	FX2N-10PG FX2N-10GM		256	●④	●	●②	
	Сеть	FX2N-64CL-M		256	●④		●②	
		FX2N-16CCL-M		384⑤	●④	—	●②	
		FX2N-32ASI-M				●		
Блок питания		FX3U-1PSU-5V	2	—	—	—	—	Раздел 2.7.6
Кабель расширения		FX0N-65EC	1	—	—	●	—	—

Табл. 2-22: *Обзор компонентов системы*

① Показанные здесь модули представлены только в качестве примера. Полный обзор всех компонентов системы Вы найдете в разделе 2.1.

② Если эти специальные модули будут потреблять ток от сервисного источника питания, следует учитывать потребление тока при проектировании системы .

③ Для некоторые модулей возможности комбинирования и количество подключаемых модулей ограничены.

④ Каждый специальный модуль, за исключением FX2N-16LNK, занимает в базовом модуле 8 каналов ввода/вывода.

⑤ При использовании ведущего модуля CC-Link или AS-Interface, система может иметь до 384 каналов ввода/вывода.

2.4.1 Подключение адаптерных модулей с левой стороны базового модуля

С левой стороны базового модуля серии FX3U можно подключать адаптерные модули (см. раздел 2.1.5) , не занимающие каналов ввода/вывода в базовом модуле.

Можно также устанавливать модули с левой стороны базового модуля или другого адаптерного модуля, уже присоединенного к базовому модулю. Чтобы подсоединить к базовому модулю первый адаптерный модуль используйте коммуникационный адаптер FX3U-CNV-BD. Можно также подключать адаптерный модуль к адаптерам с дополнительными интерфейсами FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD и FX3U-USB-BD.

При проектировании системы руководствуйтесь следующими инструкциями.

Высокоскоростные адаптерные модули ввода/вывода

Если с левой стороны базового модуля подключены только быстродействующие адаптерные модули ввода/вывода, то интерфейсный адаптер не требуется.

Рис. 2-9: *Если подсоединяются только высокоскоростные адаптерные модули ввода/вывода, то от использования интерфейсного адаптера можно отказаться.*

Комбинирование аналоговых или коммуникационных адаптерных модулей

Если аналоговые модули или коммуникационные адаптерные модули необходимо подключить с левой стороны базового модуля, то в базовом модуле должен быть установлен интерфейсный адаптер.

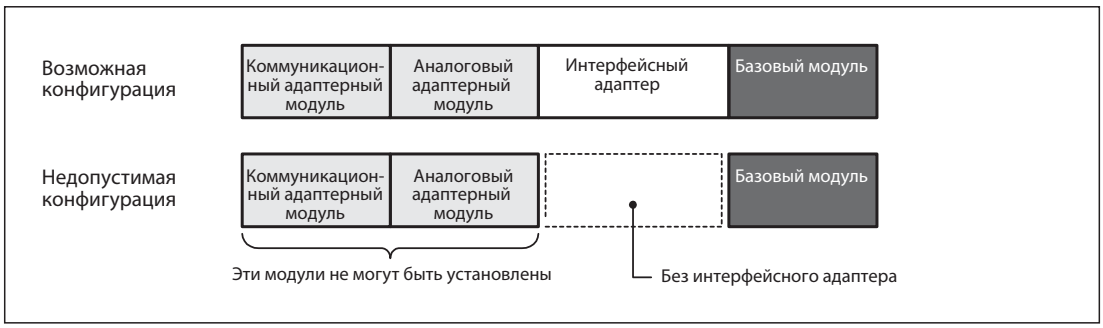


Рис. 2-10: *Без интерфейсного адаптера в базовом модуле серии FX3U невозможно использовать аналоговые адаптерные модули или коммуникационные адаптеры.*

Если вместо коммуникационного адаптера FX3U-CNV-BD в базовом модуле установлен интерфейсный адаптер FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD или FX3U-USB-BD, то к нему можно подключить только 1 коммуникационный адаптерный модуль (см. рисунок).

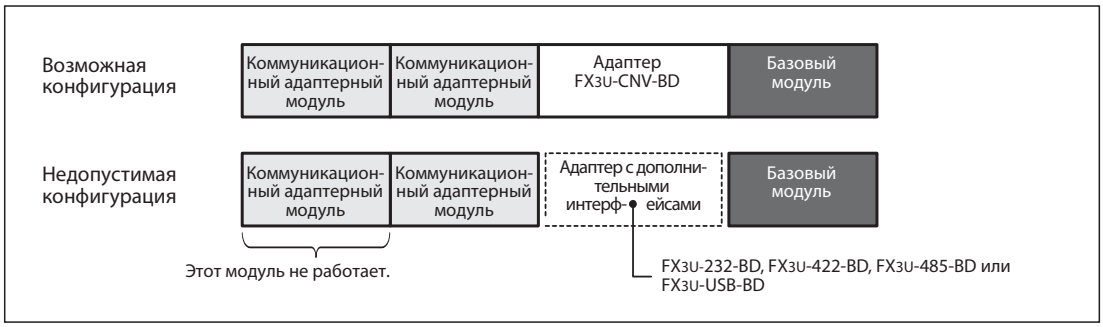


Рис. 2-11: *Если базовый модуль серии FX3U уже оснащен дополнительным интерфейсом, то дополнительно можно подключить только один коммуникационный адаптерный модуль.*

Комбинирование аналоговых адаптерных модулей, коммуникационных адаптерных модулей и высокоскоростных адаптерных модулей ввода/вывода

При комбинировании высокоскоростных адаптерных модулей ввода/вывода с другими адаптерными модулями сначала следует подсоединять к базовому модулю высокоскоростные адаптерные модули. Высокоскоростной адаптерный модуль можно подсоединить с левой стороны коммуникационного модуля или аналогового адаптерного модуля.

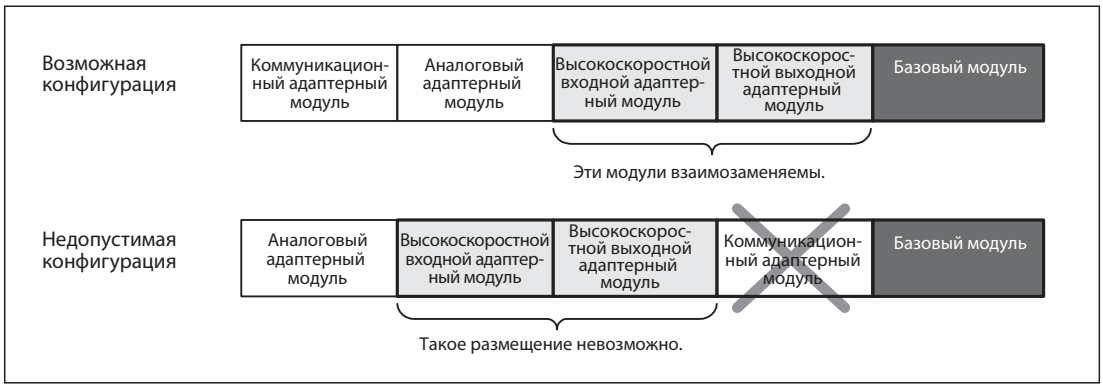


Рис. 2-12: *Сначала следует подсоединить к базовому модулю высокоскоростные адаптерные модули ввода/вывода*

Заключение

Используемый интерфейсный адаптер	Количество подсоединяемых адаптерных модулей			
	Коммуникационные адаптерные модули	Аналоговые адаптерные модули	Высокоскоростные входные адаптерные модули ввода	Адаптерные модули вывода
Без адаптера	Эти модули подключить невозможно.		2	2
FX3U-CNV-BD	2	4	2	2
FX3U-232-BD FX3U-422-BD FX3U-485-BD FX3U-USB-BD	1	4	2	2

Табл. 2-23: *Количество подсоединяемых адаптерных модулей в зависимости от установленного интерфейсного адаптера*

2.5 Правила конфигурирования

При проектировании системы необходимо учитывать:

– максимальное количество входов и выходов

– максимальное число подключаемых модулей

– потребление тока модулями

Количество входов и выходов

- Базовый модуль и модули расширения позволяют использовать до 256 входов и выходов.
- Если по сети CC-Link или AS-Interface подключены станции удаленного ввода/вывода, то они также позволяют опрашивать до 256 входов и выходов.
- В общей сложности в базовом модуле и в модулях расширения, а также в станциях удаленного ввода/вывода может быть не более 384 входов и выходов.

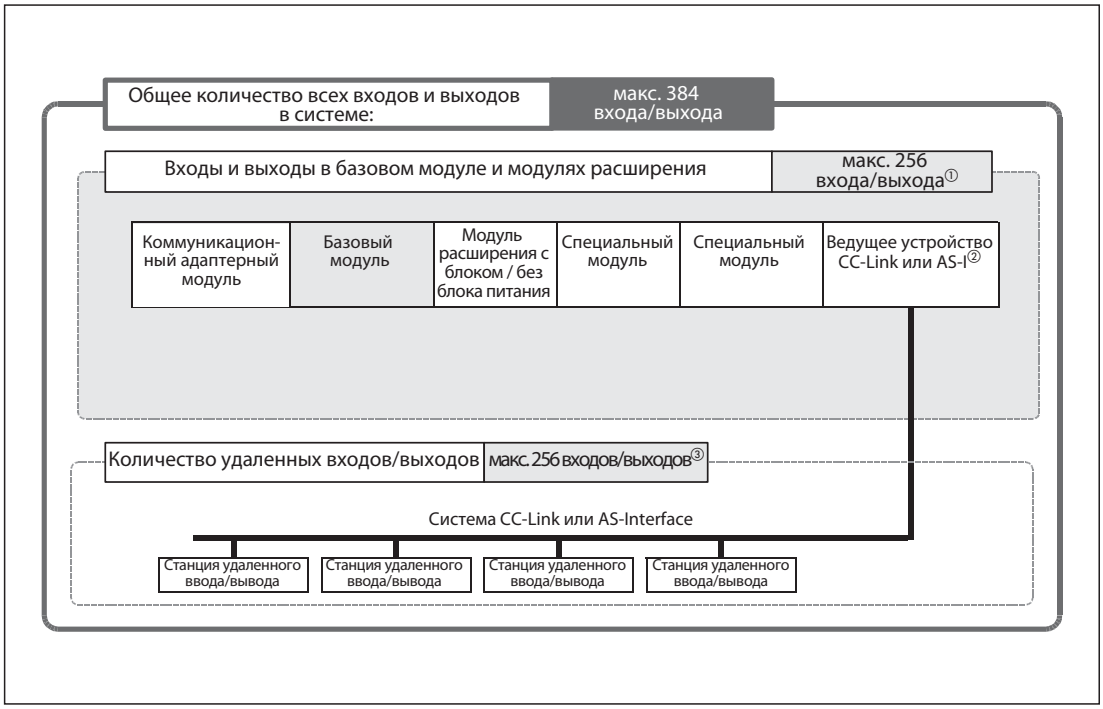


Рис. 2-13: *Количество входов и выходов в системе с базовым модулем FX3U*

① В это количество включаются также входы и выходы, занятые специальными модулями.

② Можно устанавливать либо модуль сети CC-Link FX2N-16CCL-M, либо модуль сети AS-I FX2N-32ASI-M. Совместное использование этих модулей невозможно. После установки более одного модуля FX2N-16CCL-M, к этим модулям невозможно подключать станции удаленного ввода/вывода.

③ Фактическое полезное количество входов и выходов зависит от используемой сети. В сети CC-Link можно подключать до 224 входов/выходов, а в сети AS-I – до 248.

ЗАМЕЧАНИЕ | Дополнительную информацию о количестве входов и выходов Вы найдете в разделе 2.6.

Количество подключаемых модулей

На рисунке показано сколько расширительных, специальных и адаптерных модулей можно подключить к базовому модулю серии FX3U.

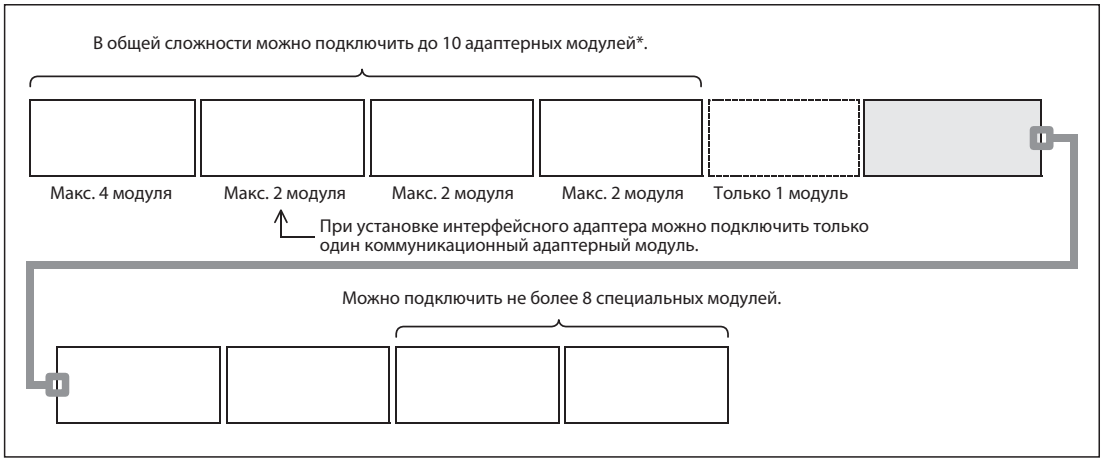


Рис. 2-14: *Количество подсоединяемых модулей в системе с базовым модулем FX3U*

* При использовании интерфейсного адаптера вместо коммуникационного адаптера FX3U-CNV-BD можно устанавливать не более 9 адаптерных модулей.

Для некоторых специальных и адаптерных модулей существуют ограничения:

- FX2N-16CCL-M (ведущий модуль CC-Link)

  Модуль FX2N-16CCL-M нельзя устанавливать в комбинации с AS-I-модулем FX2N-32ASI-M. При установке более одного модуля FX2N-16CCL-M невозможно подключать к дополнительным модулям станции удаленного ввода/вывода.

- FX2N-32ASI-M (ведущий модуль AS-Interface)

  Модуль FX2N-32ASI-M нельзя устанавливать в комбинации с ведущим модулем CC-Link-FX2N-16CCL-M. В рамках одной системы можно использовать только один модуль FX2N-32ASI-M.

- Аналоговые модули FX0N-3A, FX2N-2AD, FX2N-2DA, быстродействующие адаптерные модули ввода/вывода FX3U-4HSX-ADP и FX3U-2HSY-ADP

  Кроме потребляемого тока при работе данных модулей следует также учитывать пусковой ток.

  При подключении этих модулей к базовому модулю с питанием от постоянного напряжения, суммарный пусковой ток всех модулей не должен превышать следующих значений:

  – Базовые модули FX3U-16, 32M□/DS(S): 640 мА

  – Базовые модули FX3U-48, 64, 80, 128M□/DS(S): 800 мА

  Если аналоговые модули FX0N-3A, FX2N-2AD, FX2N-2DA питаются от компактного модуля расширения, то при включении запрещается превышать следующие значения тока

  – Модуль расширения FX2N-32E□: 190 мА

  – Модуль расширения FX2N-48E□: 300 мА

  Если потребление тока после подключения модулей превышает допустимое значение, измените конфигурацию системы (количество и расположение модулей).

ЗАМЕЧАНИЕ

Дополнительные сведения о количестве подключаемых адаптерных модулей содержатся в разделе 2.4.1.

Расчет потребляемого тока

Отдельные модули системы питаются от блока питания базового модуля FX3U, компактного модуля расширения или дополнительного блока питания FX3U-1PSU-5V. Различают три вида источников питания:

– Источник питания постоянного напряжения 5 В (внутренний)

– 24 Источник питания постоянного напряжения 24 В (внутренний)

– Сервисный источник питания 24 В пост. тока для базовых модулей с питанием от переменного напряжения

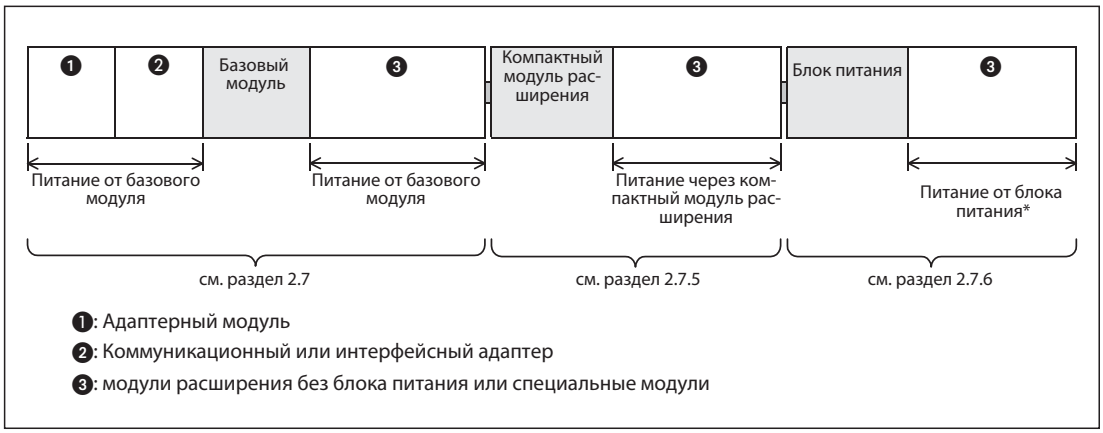


Рис. 2-15: *Питание модуля осуществляется из различных источников в зависимости от его размещения.*

* Если после блока питания устанавливается модуль расширения со входами без собственного блока питания, то его питание обеспечивается базовым модулем или компактным модулем расширения, установленным между блоком питания и базовым модулем.

2.6 Расчет количества входов и выходов

2.6.1 Входы и выходы в базовом модуле и модулях расширения

Для определения общего числа входов и выходов (X/Y) в системе суммируются входы и выходы базового модуля и модулей расширения, а также входы/выходы, занятые специальными модулями. Удаленные входы и выходы, подсоединенные к ведущей станции CC-Link- или AS-I, сейчас еще не учитываются.

ЗАМЕЧАНИЕ

Адаптерные модули, подключаемые с левой стороны базового модуля FX3U, не занимают входы и выходы базового модуля.

① Определение входов и выходов в базовом модуле и модулях расширения
С помощью таблицы в Приложении A.1 просуммируйте количество входов (X) и выходов (Y) в базовом модуле и в установленных модулях расширения.

② Расчет каналов ввода/вывода, занятых специальными модулями
Каждый специальный модуль, который может быть опрошен операторами FROM и TO, занимает в базовом модуле 8 каналов ввода/вывода. Количество занимаемых специальными модулями входов и выходов можно рассчитать при помощи следующей формулы:

Количество специальных модулей x 8 = количество занятых точек ввода/вывода

③ Определение и проверка общего количества каналов ввода/вывода
Просуммируйте входы и выходы, определенные в пункте ① и ②. Сумма не должна превышать 256.

Входы/выходы в базовом модуле + входы/выходы в модулях расширения + входы/выходы для специальных модулей $\leq$ 256

2.6.2 Удаленный ввод/вывод в сети CC-Link

Каждая станция удаленного ввода/вывода имеет 32 сетевых канала ввода/вывода. При этом количество удаленных входов и выходов станции не имеет значения.

Количество удаленных станций ввода/вывода x 32 = количество входов/выходов в сети CC-Link

Если удаленные входы/выходы прибавляются к рассчитанному в разделе 2.6.1 количеству входов/выходов центральной системы, максимальная сумма не должна превышать 384.

(Входы/выходы в базовом модуле + входы/выходы в модулях расширения + входы/выходы для специальных модулей) + входы/выходы сети CC-Link ≤ 384

ЗАМЕЧАНИЕ

Вследствие того, что каждая станция удаленного ввода/выв имеет 32 входа/выхода, в сети CC-Link можно соединить не более 7 станций удаленного ввода/вывода (224 входа и выхода)

Пример

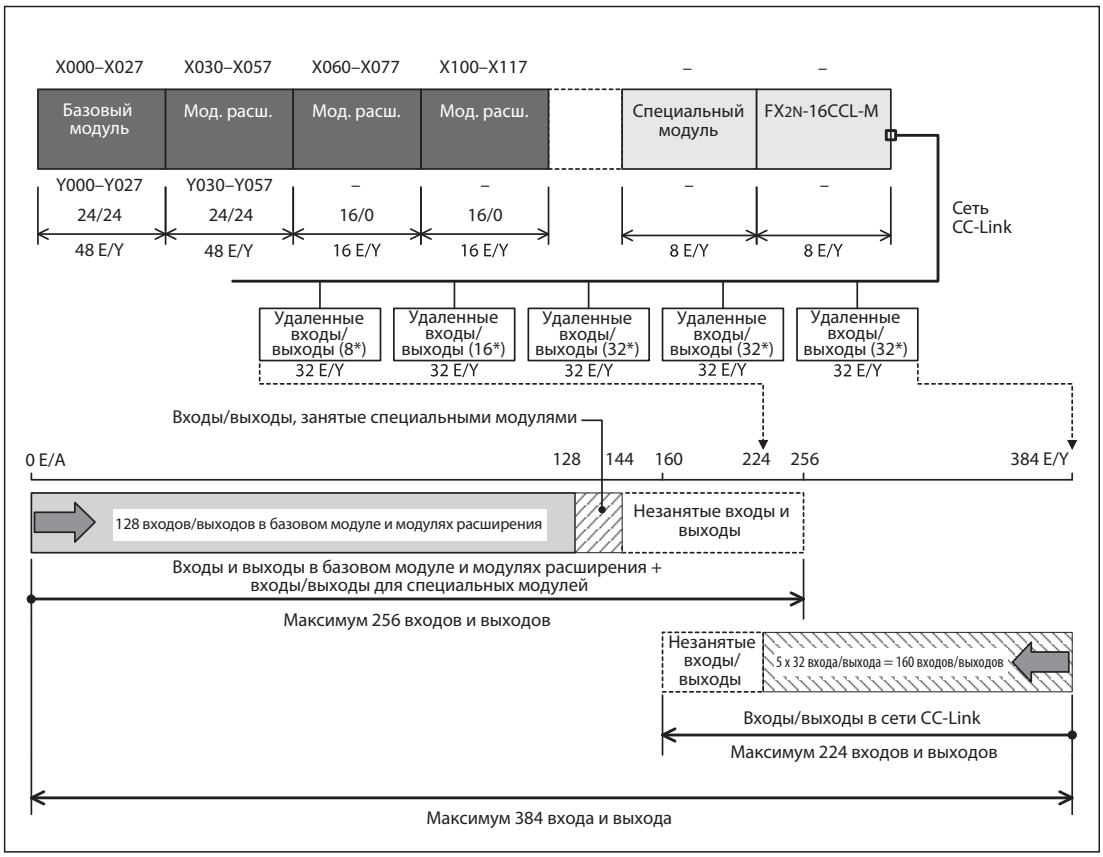


Рис. 2-16: *Пример определения количества входов и выходов в конфигурации с удаленными станциями ввода/вывода в сети CC-Link*

* Эти числа показывают реальное количество входов/выходов станции удаленного ввода/вывода. Однако при подсчете считают по 32 входа и выхода на каждую станцию удаленного ввода/вывода.

2.6.3 Удаленный ввод/вывод в сети AS-Interface

Каждая подчиненная станция системы AS-Interface занимает 8 каналов вода/вывода независимо от реального количества входов/выходов подчиненной станции.

Количество подчиненных станций x 8 = количество входов/выходов в системе AS-Interface

Если входы/выходы подчиненных станций прибавляются к рассчитанному в разделе2.6.1 количеству входов/выходов центральной системы, максимальная сумма не должна превышать 384 входов/выходов.

(Входы/выходы в базовом модуле + входы/выходы в модулях расширения + входы/выходы для специальных модулей) + входы/выходы системы AS-Interface ≤ 384

ЗАМЕЧАНИЕ

К ведущему модулю для сети AS-Interface можно подсоединить до 31 подчиненной станции. Поскольку на каждую подчиненную станцию отводится 8 каналов ввода/вывода, в системе AS-Interface может быть не более 248 каналов ввода/вывода.

Пример

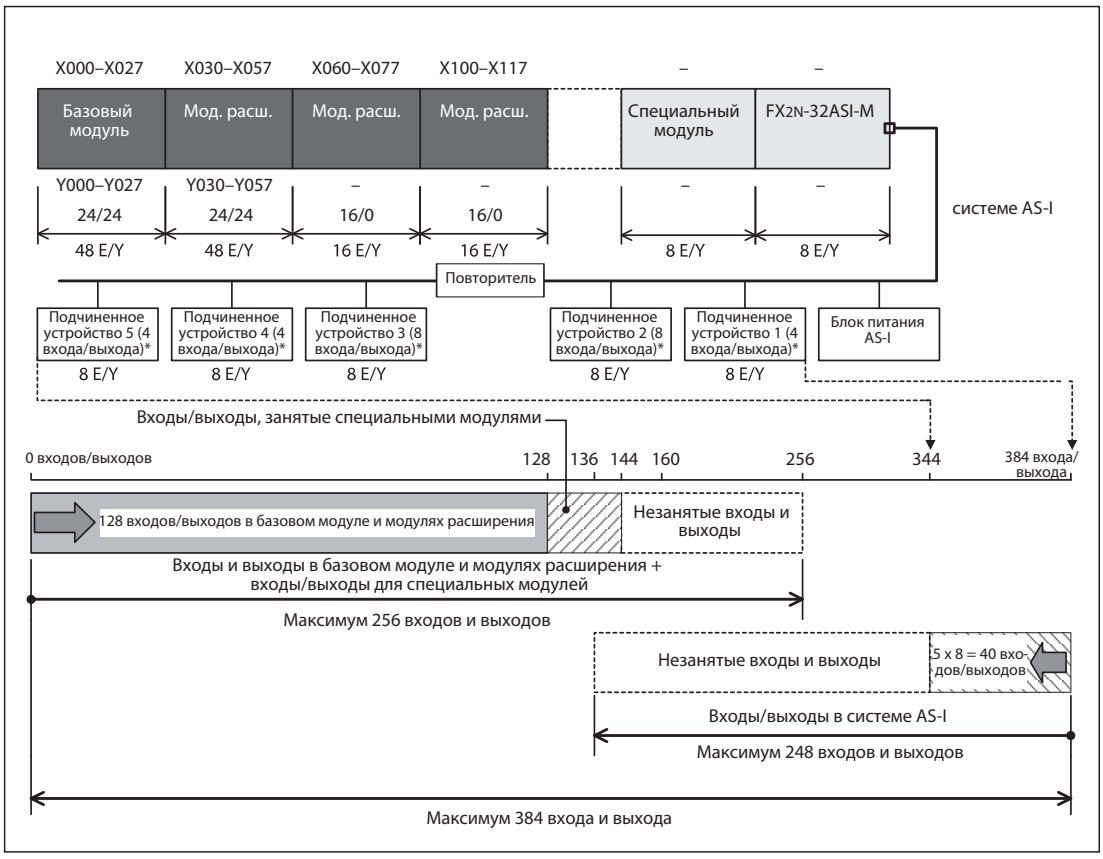


Рис. 2-17: *Пример определения количества входов и выходов в конфигурации с удаленными станциями ввода/вывода в сети AS-I*

* Эти данные соответствуют реальному количеству входов/выходов подчиненной станции. Однако при подсчете считают по 8 каналов ввода/вывода на каждую подчиненную станцию.

2.7 Расширение базового модуля

При расширении базового модуля серии MELSEC FX3U следует учитывать потребление тока дополнительными модулями. Возможный объем расширения базового модуля зависит от того, какой источник питания он использует. Поэтому отдельные разделы этой главы посвящены различным видам питания базовых модулей.

Базовые модули с питанием от переменного напряжения

- Если базовый модуль дополняется только цифровыми входами и выходами, Вы можете использовать ориентировочный расчет, описанный в разделе 2.7.1.
- Если к базовому модулю подключаются специальные модули, следует убедиться в том, что внутренний блок питания базового модуля сможет обеспечить дополнительное питание. Расчет потребления тока описан в разделе 2.7.2.

Базовые модули с питанием от постоянного напряжения

- Если базовый модуль дополняется только цифровыми входами и выходами, то можно проверить возможность расширения с помощью графического метода, описанного в разделе 2.7.3.
- Если к базовому модулю подключаются специальные модули, следует убедиться в достаточной мощности встроенных источников питания на 5 В и 24 В. Если для расширения используется аналоговые модули FX0N-3A, FX2N-2AD или FX2N-2DA или быстродействующие адаптерные модули ввода/вывода FX3U-4HSX-ADP или FX3U-2HSY-ADP, то помимо этого следует учесть повышенное потребление тока (24 В пост. тока) при включении контроллера. Соответствующие инструкции приведены в разделе 2.7.4.

Расширение с помощью компактных модулей расширения.

Если внутренней мощности базового модуля недостаточно для обеспечения питания подключенных модулей, можно использовать компактный модуль расширения. Эти приборы снабжены собственным блоком питания (см. раздел 2.7.5)

Применение блока питания FX3U-1PSU-5V

Если мощности источника питания базового модуля или модуля расширения недостаточно для питания всех предусмотренных модулей, можно использовать блок питания FX3U-1PSU-5V (см. раздел 2.7.6).

2.7.1 Расширение только с помощью модулей расширения без собственного источника питания (базовые модули с питанием от переменного напряжения)

Если к базовому модулю FX3U с питанием от переменного напряжения подсоединяются только модули расширения без собственного источника питания (с дискретными входами и выходами), то для проверки возможности расширения можно использовать представленный ниже графический метод.

Проверка запланированного расширения

На представленной ниже схеме на интерфейсе дополнительных входов и выходов показана величина тока, которую может обеспечить внутренний блок питания базового модуля после расширения.

- Базовые модули FX3U-16MR/ES, FX3U-16MT/ES, FX3U-16MT/ESS, FX3U-32MR/ES, FX3U-32MT/ES и FX3U-32MT/ESS

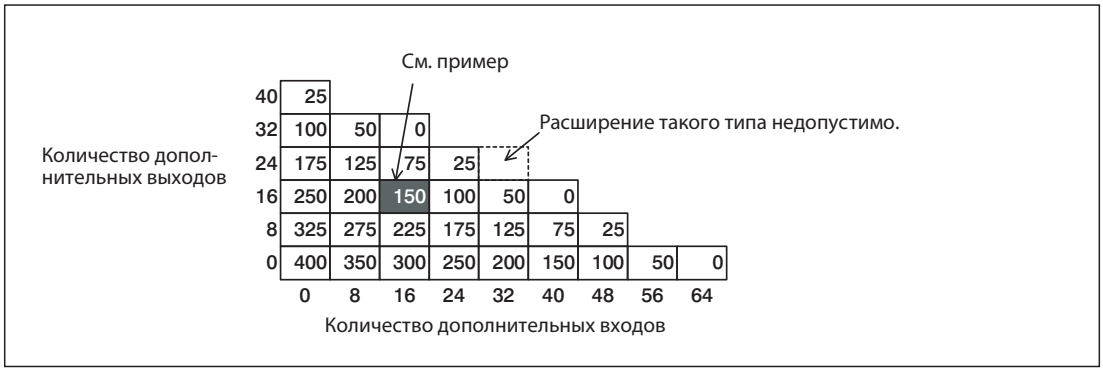


Рис. 2-18: *Схема для планируемого расширения базовых модулей FX3U-16M□/E□ и FX3U-32M□/E□*

Пример: После подключения модуля расширения с 16 входами без источника питания и модуля расширения с 16 выходами для дополнительных модулей или сервисного источника питания доступно 150 мА.

- Базовые модули FX3U-48MR/ES, FX3U-48MT/ES, FX3U-48MT/ESS, FX3U-64MR/ES, FX3U-64MT/ES, FX3U-64MT/ESS, FX3U-80MR/ES, FX3U-80MT/ES, FX3U-80MT/ESS, FX3U-128MR/ES, FX3U-128MT/ES и FX3U-128MT/ESS

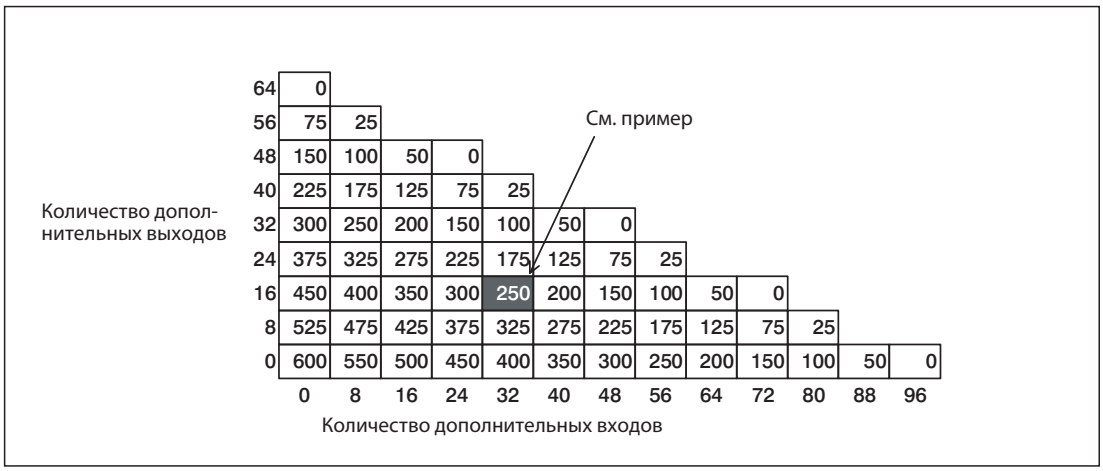


Рис. 2-19: *Схема для планируемого расширения базовых модулей FX3U-48M□/E□, FX3U-64M□/E□, FX3U-80M□/E□ и FX3U-128M□/E□*

Пример: После добавления к базовому модулю 16 дополнительных выходов и 32 дополнительных входов сервисный источник питания базового модуля FX3U сможет обеспечить не более 250 мА.

ЗАМЕЧАНИЕ

Если блок питания FX3U-1PSU-5V подключается непосредственно к базовому модулю (в этом случае между блоком питания и базовым модулем другие дополнительные модули не устанавливаются), то подключенные к к блоку FX3U-1PSU-5V расширительные входы и выходы и комбинированные расширительные входы/выходы потребляют питание 24 В пост. тока от базового модуля. Учитывайте эти параметры при расчете общего потребления тока от базового модуля.

Проверка мощности сервисного источника питания

Ток, который может обеспечить базовый модуль после расширения, остается в резерве сервисного источника питания, например, для питания датчиков.

Перед подсоединением специальных модулей необходимо проверить, достаточно ли остаточной мощности источника питания.

2.7.2 Расширение при помощи специальных модулей (базовые модули с питанием от переменного напряжения)

Если к базовому модулю FX3U с переменным напряжением питания подсоединяются модули расширения без источника питания (с дискретными входами и выходами) и специальные модули, необходимо точно рассчитать потребление тока, чтобы проверить, возможно ли такое расширение.

Мощность источника питания базовых модулей

Базовый модуль	Количество входов	Количество выходов	Мощность внутреннего блока питания	
			5 В пост. тока	24 В пост. тока (сервисный источник питания)
FX3U-16M□/E□	8	8	500 мА	400 мА
FX3U-32M□/E□	16	16		
FX3U-48M□/E□	24	24		600 мА
FX3U-64M□/E□	32	32		
FX3U-80M□/E□	40	40		
FX3U-128M□/E□	64	64		

Табл. 2-24: *Количество встроенных входов и выходов и мощность источника питания базовых модулей FX3U с переменным напряжением питания*

В представленной выше таблице выберите используемый базовый модуль. При недостаточном количестве встроенных входов и выходов следует подсоединить модули расширения.

Определение потребления тока дополнительными модулями

Обзор потребления тока модулями расширения и специальными модулями Вы найдете в Приложении (Глава A.1).

Суммарное потребление тока дополнительными модулями

Укажите в следующей таблице все модули, подключенные к базовому модулю и потребляемые ими от базового модуля токи, затем просуммируйте все токи.

ЗАМЕЧАНИЕ

Если блок питания FX3U-1PSU-5V подключается непосредственно к базовому модулю (в этом случае между блоком питания и базовым модулем другие дополнительные модули не устанавливаются), то подключенные к блоку FX3U-1PSU-5V расширительные входы и выходы и комбинированные расширительные входы/выходы потребляют питание 24 В пост. тока от базового модуля. Учитывайте эти параметры при расчете общего потребления тока от базового модуля.

Распределение	Количество подключаемых устройств	Тип	Потребление питания от базового модуля	
			5 В пост. тока [мА]	24 В пост. тока [мА]
Интерфейсные и коммуникационные адаптеры	1	FX3U-		—
Адаптерные модули	10	FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
Модули расширения без блока питания	Запрещается превышать максимально допустимое количество входов/выходов (см. раздел 2.6).	FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
Специальные модули	8	FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
Дисплейный модуль	1	FX3U-7DM		—
Суммарное потребление тока			мА	мА

Табл. 2-25: *Листок расчета общего потребления тока дополнительными модулями*

Проверка конфигурации

- Питание 5 В пост. тока

  Определяемое по таблице 2-25 потребление тока от внутреннего источника питания 5 В базового модуля не должно превышать 500 мА.

  При превышении этого параметра можно обеспечить питание с помощью дополнительного блока питания FX3U-1PSU-5V (раздел 2.7.2).

- Питание 24 В пост. тока (сервисный источник питания)

  Определяемое по таблице 2-25 потребление тока от источника питания базового модуля 24 В не должно превышать мощность этого блока питания, приведенную в таблице 2-24. По формуле

  (мощность источника питания 24 В) - (потребление тока от источника питания 24 В)

  можно рассчитать ток, который остается в распоряжении сервисного источника питания после расширения системы.

  При превышении этого параметра следует изменить конфигурацию системы. Например, вместо модулей расширения без блока питания можно использовать компактные модули расширения, оснащенные собственным блоком питания (раздел 2.7.5).

2.7.3 Расширение только с помощью модулей расширения (базовые модули с питанием от постоянного напряжения)

Если к базовому модулю FX3U с питанием от постоянного напряжения подсоединяются только модули расширения без блока питания (с дискретными входами и выходами), то можно использовать представленный ниже графический метод, чтобы проверить возможность расширения системы.

Для базовых модулей с питанием от постоянного напряжения способность расширения ограничена, поскольку у этих приборов нет сервисного источника питания.

Проверка запланированного расширения

На представленной ниже схеме возможные варианты расширения отмечены символами „○“ и „●“. Если базовый модуль потребляет напряжение только в диапазоне 16,8 - 19,2 В, то его можно расширить только до границ, отмеченных символом „●“.

- Базовые модули FX3U-16MR/DS, FX3U-16MT/DS, FX3U-16MT/DSS, FX3U-32MR/DS, FX3U-32MT/DS и FX3U-32MT/DSS

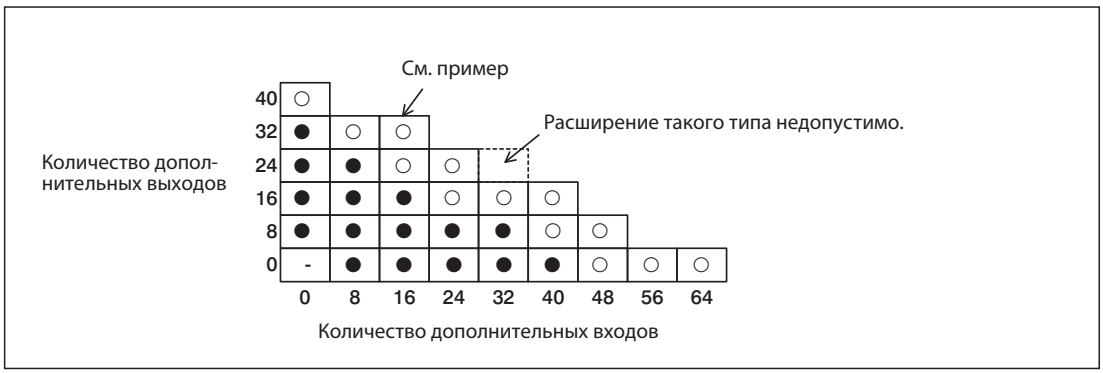


Рис. 2-20: *Схема для планируемого расширения базовых модулей FX3U-16M□/D□ и FX3U-32M□/D□*

Пример: При подсоединении модуля расширения с 16 входами без блока питания, систему можно расширить максимум на 32 выхода. Однако для базового модуля, потребляющего напряжение в диапазоне 16,8 - 19,2В, возможно расширение только на 16 выходов.

- Базовые модули FX3U-48MR/DS, FX3U-48MT/DS, FX3U-48MT/DSS, FX3U-64MR/DS, FX3U-64MT/DS, FX3U-64MT/DSS, FX3U-80MR/DS, FX3U-80MT/DS и FX3U-80MT/DSS

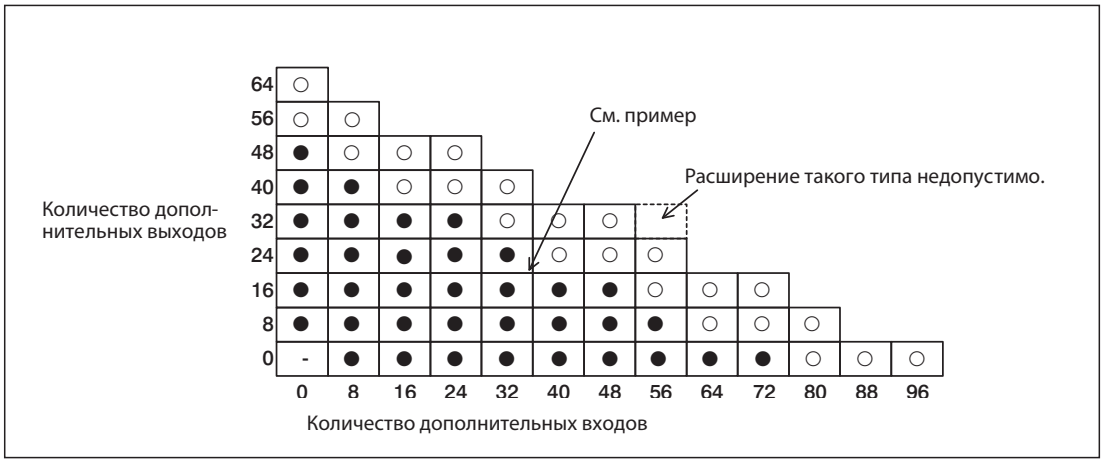


Рис. 2-21: *Схема для планируемого расширения базовых модулей FX3U-48M□/D□, FX3U-64M□/D□ и FX3U-80M□/D□*

Пример: При расширении базового модуля на 32 входа можно добавить еще 40 выходов. Однако для базового модуля, потребляющего напряжение в диапазоне 16,8 - 19,2 В, расширение возможно только на 24 выхода.

2.7.4 Расширение при помощи специальных модулей (базовые модули с питанием от постоянного напряжения)

Если к базовому модулю FX3U с питанием от постоянного напряжения подсоединяются только модули расширения без блока питания (с дискретными входами и выходами) и специальные модули, необходимо точно рассчитать потребление тока, чтобы проверить, возможно ли планируемое расширение.

Базовые модули с питанием от постоянного напряжения не имеют сервисных источников питания, питание таких модулей осуществляется только от источника 24 В пост. тока. Поэтому при использовании источника питания 24 в пост. тока следует вычесть из мощности этого источника питания потребление тока подключенными модулями.

Мощность источника питания базовых модулей

Базовый модуль	Количество входов	Количество выходов	Величина пускового тока модулей	Мощность внутреннего блока питания	Источник питания 24 В пост. тока (внутр.)
				5 В пост. тока	
FX3U-16M□/D□	8	8	640 мА	500 мА	400 мА ①
FX3U-32M□/D□	16	16			
FX3U-48M□/D□	24	24	800 мА		600 мА ②
FX3U-64M□/D□	32	32			
FX3U-80M□/D□	40	40			

Табл. 2-26: *Количество встроенных входов и выходов и мощность источника питания базовых модулей FX3U с питанием от постоянного напряжения*

① 250 мА при напряжении питания от 16,8 до 19,2 В

② 450 мА при напряжении питания от 16,8 до 19,2 В

Выберите базовый модуль с требуемым количеством входов и выходов в представленной выше таблице. При недостаточном количестве встроенных входов и выходов следует подсоединить модули расширения.

Определение потребления тока дополнительными модулями

Потребление тока модулями расширения и специальными модулями Вы найдете в Приложении.

Суммарное потребление тока дополнительными модулями

В следующей таблице укажите все модули, подключенные к базовому модулю, и их токи, после чего рассчитайте суммарный ток.

Распределение	Количество подсоединяемых устройств	Тип	Пусковой ток [мА]	Потребление питания от базового модуля	
				5 В пост. тока [мА]	24 В пост. тока (встр.) [мА]
Интерфейсные/ коммуникационные адаптеры	1	FX3U-	—		—
Адаптерные модули	10	FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
Модули расширения без блока питания	Запрещается превышать максимально допустимое количество входов/ выходов (см. раздел 2.6).	FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
Специальные модули	8	FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
Дисплейный модуль	1	FX3U-7DM	—		—
Суммарное потребление тока			мА	мА	мА

Табл. 2-27: *Листок расчета общего потребления тока дополнительными модулями*

Проверка конфигурации

- Потребление тока при включении

  Ток, потребляемый подсоединенными модулями при включении, не должен превышать ток, обеспечиваемый базовым модулем.

- Питание 5 В пост. тока

  Определяемое по таблице 2-27 потребление тока от внутреннего источника питания 5 В базового модуля не должно превышать 500 мА.

  При превышении этого параметра можно обеспечить питание с помощью дополнительного блока питания FX3U-1PSU-5V (раздел 2.7.6).

- Питание 24 В пост. тока

  Определяемое по таблице 2-27 потребление тока от внутреннего источника питания базового модуля 24 В не должно превышать мощность, приведенную в таблице 2-26.

При превышении мощности базового модуля следует изменить конфигурацию системы. Например, вместо модулей расширения без блока питания можно использовать компактные модули расширения, оснащенные собственным блоком питания (см. следующий раздел).

2.7.5 Расширение с помощью компактных модулей расширения.

Если базовый модуль не может обеспечить питание всех необходимых устройств из-за недостаточной мощности внутреннего сервисного источника питания (24 В пост. тока), необходимо предусмотреть в системе наличие компактного модуля расширения. Эти устройства имеют собственный блок питания, который может также обеспечивать питание других модулей.

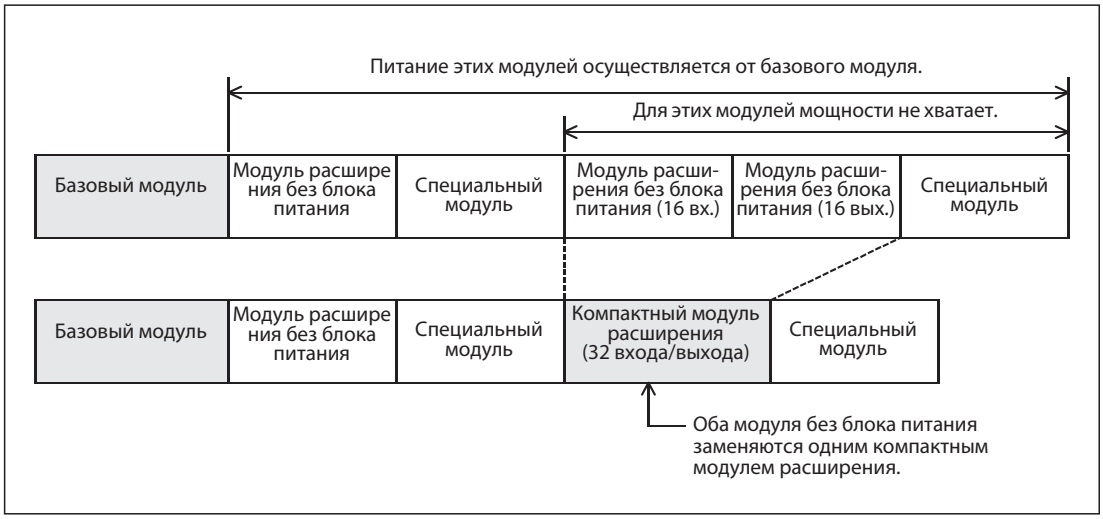


Рис. 2-22: *Пример использования компактного модуля расширения*

Проверьте, можно ли подключить к компактному модулю расширения другие модули:

- Если подключаются только модули расширения без блока питания, то для проверки можно применить графический метод, описанный на следующей странице.
- Если к компактному модулю расширения подключаются специальные модули, убедитесь в том, что встроенный блок питания модуля расширения сможет обеспечить дополнительное питание. Расчет потребления тока описан ниже.

Расширение только при помощи модулей расширения без встроенного блока питания

Если к компактному модулю расширения (со встроенным блоком питания) подсоединяются только модули расширения без блока питания с цифровыми входами и выходами, то для проверки возможности расширения можно использовать следующий графический метод.

- Модули расширения с питанием от переменного напряжения

  На представленной ниже схеме на интерфейсе дополнительных входов и выходов показана величина тока, которую может обеспечить внутренний блок питания модуля расширения (сервисный источник питания) после расширения. Сервисный источник питания можно использовать для электроснабжения датчиков или периферии специального модуля. Проверьте, достаточно ли остаточной мощности сервисного источника питания после расширения.

– Модули расширения FX2N-32ER-ES/UL и FX2N-32ET-ESS/UL

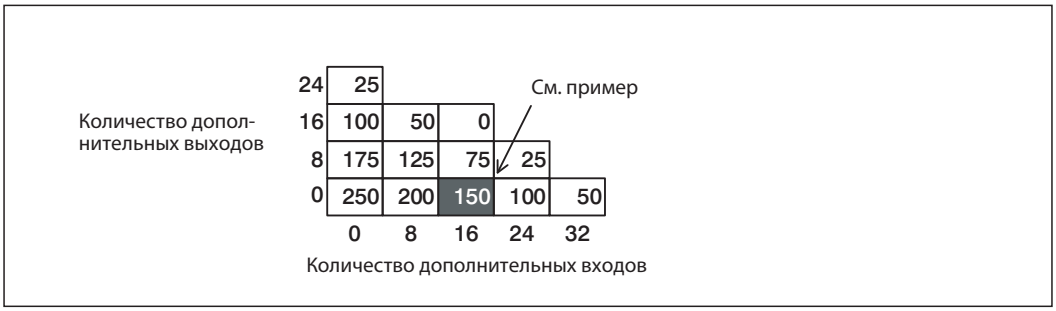


Рис. 2-23: *Схема для планирования модулей расширения FX3U-32E□-E□/UL*

Пример: При подключении к компактному модулю расширения модуля с 16 входами, потребление питания от сервисного источника питания компактного модуля расширения не должно превышать 150 мА.

– Модули расширения FX2N-48ER-ES/UL и FX2N-48ET-ESS/UL

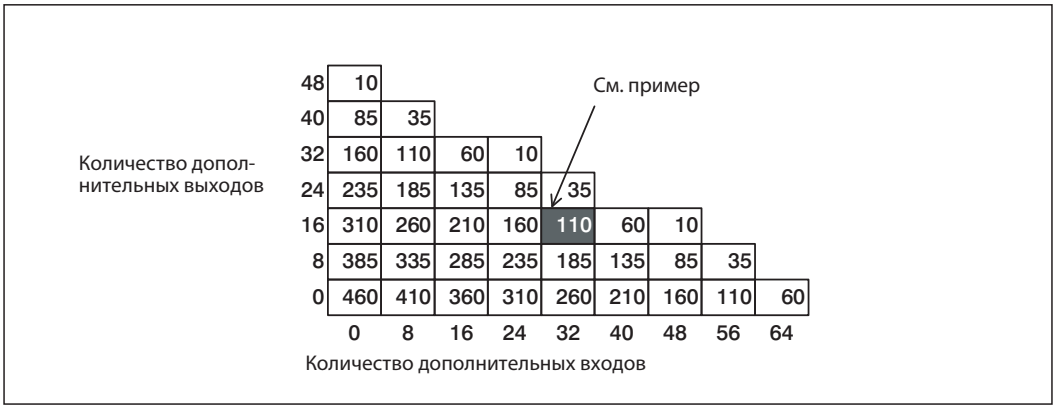


Рис. 2-24: *Схема для планирования модулей расширения FX3U-48E□-E□/UL*

Пример: При дополнительном подключении к компактному модулю расширения 16 выходов и 32 входов в виде модулей расширения потребление питания от сервисного источника питания компактного модуля расширения не должно превышать 110 мА.

- Модули расширения с постоянным напряжением питания (FX2N-48ER-DS и FX2N-48ET-DSS), без сервисного источника питания

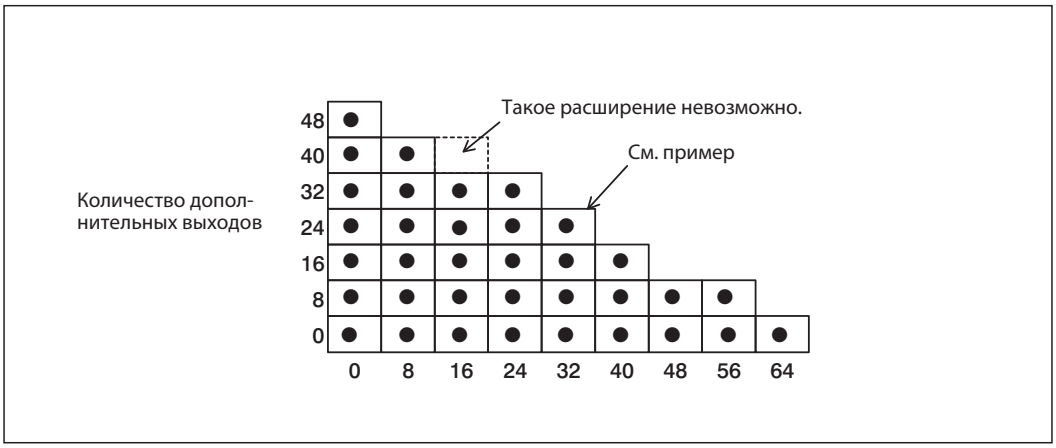


Рис. 2-25: *Схема для планирования модулей расширения FX3U-48E□-E□/UL*

Пример: Если к компактному модулю расширения подсоединяется модуль расширения с 32 входами, то дополнительно можно также подсоединить другие модули с не более чем 24 выходами.

- Проверка конфигурации

  Если запланированное расширение невозможно выполнить при помощи компактного модуля и модулей расширения без блока питания, то можно использовать несколько компактных модулей расширения.

Расширение с помощью специальных модулей

Если к компактному модулю расширения подсоединяются модули расширения без блока питания и/или специальные модули, то для проверки возможности такого расширения необходимо точно рассчитать потребление тока.

- Мощность источника питания компактных модулей расширения

Базовый модуль	Количество входов	Количество выходов	Мощность встроенного блока питания	
			5 В пост. тока	24 В пост. тока (сервисный источник питания)
FX2N-32ER-ES/UL	16	16	690 мА	250 мА
FX2N-32ET-ESS/UL				
FX2N-48ER-ES/UL	24	24		460 мА
FX2N-48ET-ESS/UL				
FX2N-48ER-DS	24	24		—
FX2N-48ET-DSS				

Табл. 2-28: *Количество входов и выходов и мощность блока питания компактных модулей расширения серии FX2N*

Выберите в приведенной выше таблице предусмотренный модуль расширения.

- Определение потребления тока дополнительными модулями

  Параметры потребления тока модулями расширения без собственного блока питания и специальными модулями Вы найдете в Приложении.

- Суммарное потребление тока дополнительными модулями

  В следующей таблице укажите все модули, подключенные к компактному модулю расширения и их токи, затем определите суммарный ток.

ЗАМЕЧАНИЕ

Если блок питания FX3U-1PSU-5V подключается непосредственно к компактному модулю расширения (в этом случае между блоком питания и модулем расширения другие модули не размещаются), то подключенные к к блоку FX3U-1PSU-5V модули расширения без блока питания (расширительные входы и комбинированные расширительные входы/выходы) потребляют питание 24 В пост. тока от компактного модуля расширения. Учитывайте эти параметры при расчете общего потребления тока от компактного модуля расширения.

Распределение	Количество подсоединяемых устройств	Тип	Потребление питания от модуля расширения	
			5 В пост. тока [мА]	24 В пост. тока [мА]
Модули расширения без блока питания	Запрещается превышать максимально допустимое количество входов/выходов (см. раздел 2.6).	FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
Специальные модули	8*	FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
Суммарное потребление тока			мА	мА

Табл. 2-29: *Листок расчета суммарного потребления тока модулями*

* В системе с базовым модулем FX3U можно использовать до 8 специальных модулей.

- Проверка потребления тока специальными модулями FX0N-3A, FX2N-2AD и FX2N-2DA

  Определите количество специальных модулей FX0N-3A, FX2N-2AD и FX2N-2DA, которые можно подключить к компактному модулю расширения, умножив количество этих специальных модулей на указанные ниже токи, и определите суммарный ток:

  I = (количество FX0N-3A) x 90 мА + (количество FX2N-2AD) x 50 мА + (количество FX2N-2AD) x 85 мА

  Для модулей расширения с 32 входами и выходами (FX2N-32E□) потребление тока данными специальными модулями не должно превышать 190 мА, а для модулей с 48 входами и выходами (FX2N-48E□) - 300 мА.

- Проверка конфигурации
  - Питание 5 В пост. тока

    Определяемое по таблице 2-29 потребление тока от внутреннего источника питания 5 В модуля расширения не должно превышать 690 мА.

    При превышении этого значения питание можно обеспечить с помощью дополнительного блока питания FX3U-1PSU-5V.

  - Питание 24 В пост. тока (сервисный источник питания)

    Определяемое по таблице 2-29 потребление тока от источника питания базового модуля 24 В не должно превышать мощность этого блока питания, приведенную в таблице 2-28. По формуле

    (мощность источника питания 24 В) - (потребление тока при 24 В пост. тока)

    можно рассчитать ток, который остается в распоряжении сервисного источника питания после расширения.

    При превышении этого параметра следует изменить конфигурацию системы. Например, можно использовать дополнительные компактные модули расширения.

2.7.6 Расширение с помощью блока питания FX3U-1PSU-5V

Если невозможно подключить к базовому модулю или модулю расширения необходимые для данного приложения модули из-за недостаточной мощности внутренних источников питания 5 В этих устройств, можно включить в систему дополнительный блок питания FX3U-1PSU-5V.

Ток, который может обеспечить FX3U-1PSU-5V, зависит от температуры окружающей среды.

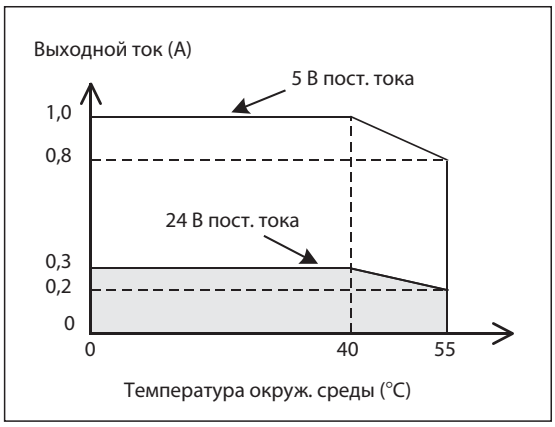


Рис. 2-26:
При проектировании системы с блоком питания FX3U-1PSU-5V следует учитывать температуру окружающей среды.

ЗАМЕЧАНИЕ

К блоку питания FX3U-1PSU-5V можно подключить модули расширения без блока питания с общим количеством не более 32 входов/выходов.

Проверка возможности расширения системы

Укажите в следующей таблице все модули, подключенные к блоку питания FX3U-1PSU-5V, их потребление тока, а затем суммируйте эти данные.

ЗАМЕЧАНИЕ

Модули расширения без встроенного блока питания (только расширения входов или комбинированные расширения входов и выходов), подключенные к блоку питания FX3U-1PSU-5V, потребляют питание 24 В пост. тока. от базового модуля или от ближайшего компактного модуля расширения, устанавливаемого слева рядом с блоком питания FX3U-1PSU-5V. Поэтому эти токи не учитывают в расчете потребления тока от этого блока питания.

Распределение	Количество подсоединяемых устройств	Тип	Потребление тока от блока питания		Количество входов и выходов
			5 В пост. тока [мА]	24 В пост. тока [мА]	
Модули расширения без блока питания	Запрещается превышать максимально допустимое количество входов/выходов.	FX2N-	—		
		FX2N-	—		
		FX2N-	—		
		FX2N-	—		
Специальные модули	8*	FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
Сумма			мА	мА	Вх./вых.

Табл. 2-30: *Листок планирования системы для расширения с блоком питания FX3U-1PSU-5V*

* В системе с базовым модулем FX3U можно использовать до 8 специальных модулей.

- Проверка конфигурации
  - Питание 5 В пост. тока

    Определяемое по таблице 2-30 потребление тока от блока питания при 5 В пост. тока при температуре окружающей среды 40 °C не должно превышать 1,0 А, а при температуре окружающей среды 55 °C - 800 мА.

  При превышении этого значения можно использовать дополнительный блок питания FX3U-1PSU-5V.

  - Питание 24 В пост. тока

    Определяемое по таблице 2-30 потребление тока от блока питания 24 В не должно превышать 300 или 200 мА (см. рис. 2-26).

    При превышении этого параметра следует изменить конфигурацию системы, например, включить в нее дополнительные компактные модули расширения.

2.8 Пример проектирования системы

На примере базового модуля FX3U, к которому добавлены адаптерные модули, специальные модули, модули расширения и станции удаленного ввода/вывода в этом разделе будет продемонстрирована процедура проектирования системы.

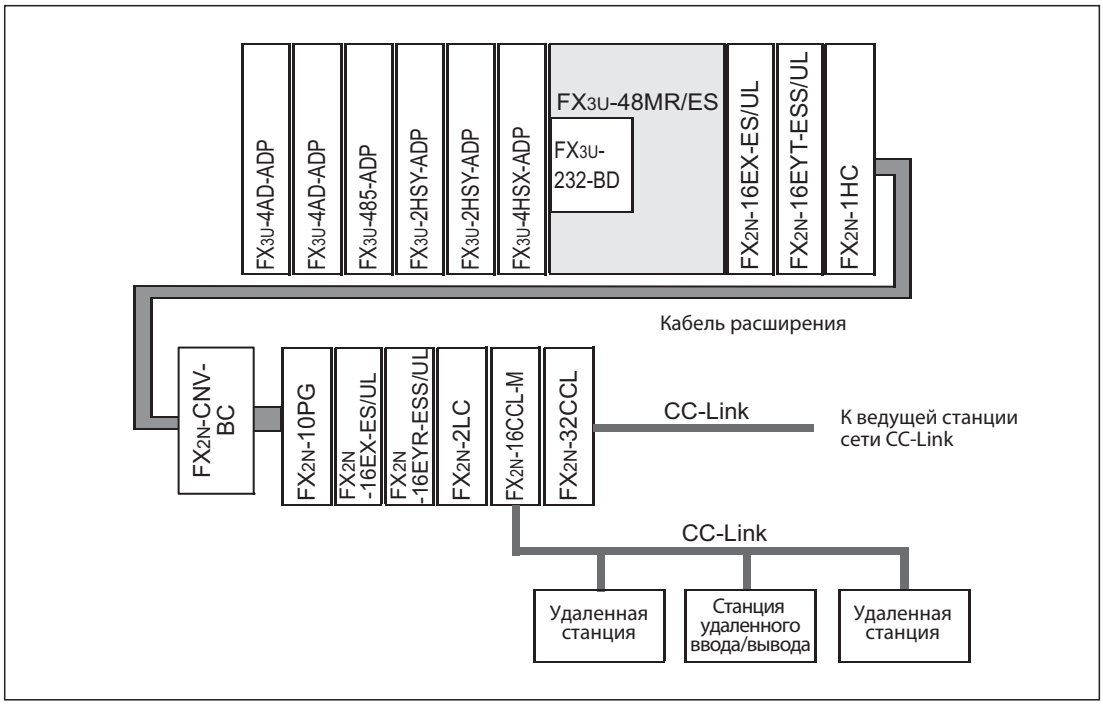


Рис. 2-27: *Примерная конфигурация*

2.8.1 Входы/выходы и расчет потребления тока

Характеристики базового модуля

Базовый модуль	Количество входов и выходов	Мощность встроенного блока питания	
		5 В пост. тока	24 В пост. тока (сервисный источник питания)
FX3U-48MR/ES	48	500 мА	600 мА

Табл. 2-31: *Характеристики использованного в примере базового модуля*

Характеристики подсоединяемых модулей

Распределение	Подсоединенные устройства	Тип	Занятые входы/выходы	Потребление тока	
				5 В пост. тока [мА]	24 В пост. тока [мА]
Интерфейсный адаптер	1	FX3U-232-BD	—	20	0
Адаптерные модули	6	FX3U-4HSX-ADP	—	30	30
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-485ADP	—	20	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
Модули расширения без блока питания	4	FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100
		FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	150
		FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100
		FX2N-16EYR-ESS/UL	16	—	150
Специальные модули	5	FX2N-1HC	8	90	0
		FX2N-10PG	8	120	0
		FX2N-2LC	8	70	0
		FX2N-16CCL-M	8	0	0
		FX2N-32CCL	8	130	0
Сумма			**104**	**570 мА**	**650 мА**

Табл. 2-32: *Для проверки конфигурации системы суммируются входы/выходы и потребляемый модулями ток.*

Проверка количества входов и выходов

- Количество входов и выходов в базовом модуле и в модулях расширения

  Суммируются входы/выходы базового модуля и входы/выходы, занятые подключенными модулями:

  48 + 104 = 152

  Этот показатель значительно ниже максимально допустимого количества - 256 выходов.

- Удаленные входы и выходы в сети CC-Link

  Подключенные к модулю FX2N-16CCL-M станции удаленного ввода/вывода занимают 32 входа/выхода. В сети CC-Link допускается не более 224 входов/выходов.

- Сумма входов и выходов

  152 + 32 = 184 входа/выхода

  Такая конфигурация системы возможна, так как максимально допустимое количество входов/выходов составляет 384.

Проверка потребляемого тока

- Питание 5 В пост. тока

  При наличии источника питания 5 В пост. тока базовый модуль может обеспечить 500 мА. Однако, на основании данных в таблице 2-32 подключенные модули потребляют 570 мА.

  Это означает, что потребление тока дополнительными модулями превышает мощность базового модуля!

- Питание 24 В пост. тока

  Сервисный источник питания базового модуля, который также снабжает дополнительные модули питанием 24 В пост. тока, может обеспечивать до 600 мА. Но из-за подключения модулей потребление составляет 650 мА!

  Это означает, что потребление тока дополнительными модулями превышает мощность базового модуля!

Заключение

Исходя из количества входов и выходов такая конфигурация системы является реализуемой. Но поскольку мощности источника питания базового модуля недостаточно, эту конфигурацию необходимо изменить. Эта процедура описана в следующем разделе.

2.8.2 Изменение конфигурации системы

Поскольку базовый модуль не может обеспечить питание всех модулей, оба модуля расширения FX2N-16EX-ES/UL и FX2N-16EYR-ES/UL без встроенных блоков питания заменяются компактным модулем расширения FX2N-32ER-ES/UL . Благодаря этому количество входов/выходов остается прежним, а наличие собственного блока питания в приборе FX2N-32ER-ES/UL позволяет разгрузить базовый модуль, так как этот модуль расширения обеспечивает питание всех модулей, подсоединяемых справа от него.

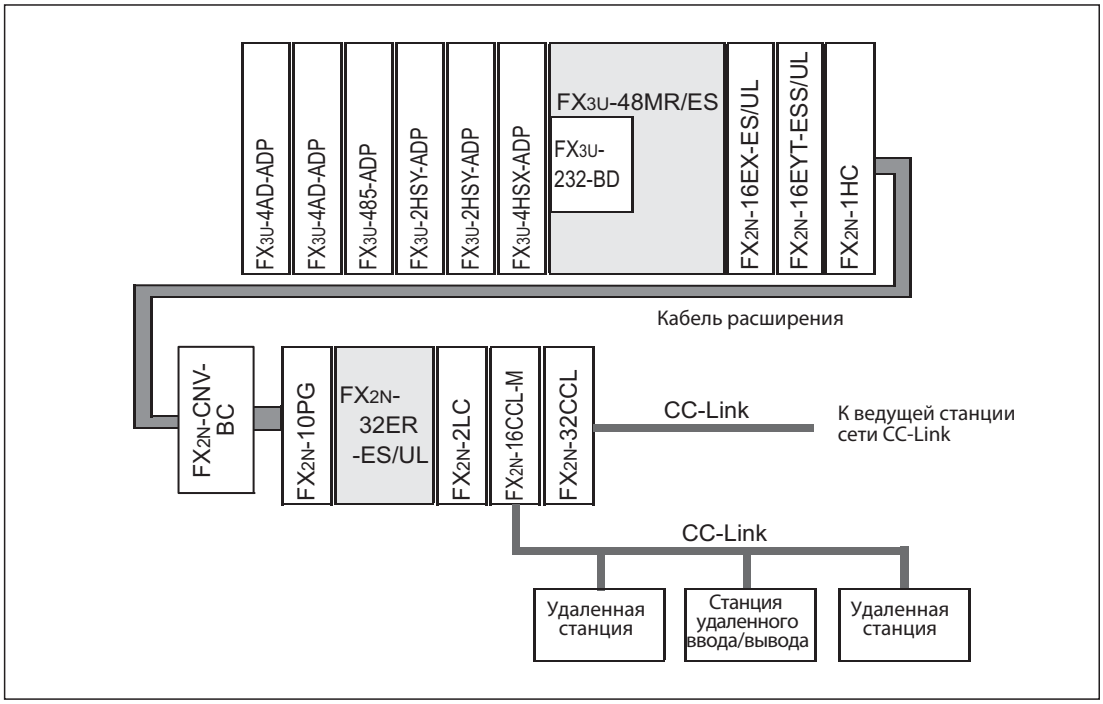


Рис. 2-28: *Измененная конфигурация с компактным модулем расширения*

Характеристики модулей, подсоединяемых к базовому модулю

Распределение	Подсоединенные устройства	Тип	Занятые входы/выходы	Потребление тока	
				5 В пост. тока [мА]	24 В пост. тока [мА]
Интерфейсный адаптер	1	FX3U-232-BD	—	20	0
Адаптерные модули	6	FX3U-4HSX-ADP	—	30	30
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-485ADP	—	20	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
Модули расширения без блока питания	2	FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100
		FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	150
Специальные модули	2	FX2N-1HC	8	90	0
		FX2N-10PG	8	120	0
Сумма			**48**	**370 мА**	**400 мА**

Табл. 2-33: *Изменение конфигурации системы позволяет разгрузить блок питания базового модуля.*

Характеристики компактного модуля расширения

Базовый модуль	Количество входов и выходов	Мощность встроенного блока питания	
		5 В пост. тока	24 В пост. тока (сервисный источник питания)
FX2N-32ER-ES/UL	32	690 мА	250 мА

Табл. 2-34: *Параметры использованного модуля расширения*

Характеристики модулей, подсоединяемых к модулю расширения

Распределение	Подсоединенные устройства	Тип	Занятые входы/выходы	Потребление тока	
				5 В пост. тока [мА]	24 В пост. тока [мА]
Специальные модули	3	FX2N-2LC	8	70	0
		FX2N-16CCL-M	8	0	0
		FX2N-32CCL	8	130	0
Сумма			**24**	**200 мА**	**0 мА**

Табл. 2-35: *Питание модулей, размещенных справа от компактного модуля расширения, обеспечивается от блока питания модуля.*

Проверка количества входов и выходов

- Количество входов/выходов в базовом модуле и в модулях расширения

  Суммируются входы/выходы в базовом модуле, входы/выходы, занятые подключенными модулями, входы/выходы в компактном модуле расширения и входы/выходы модулей, подключенных к модулю расширения:

  48 + 48 + 32 + 24 = 152

  Это значение совпадает с предыдущей конфигурацией системы и намного меньше максимально возможного количества (256) выходов.

- Удаленные входы и выходы в сети CC-Link

  Благодаря реорганизации системы сеть CC-Link осталась без изменений. Подключенные к модулю FX2N-16CCL-M станции удаленного ввода/вывода имеют 32 входа/выхода. Поскольку в сети CC-Link допускается подключать до 7 станций удаленного ввода/вывода с 224 входами и выходами, такая структура системы реализуема.

- Сумма входов и выходов

  152 + 32 = 184 входа/выхода

  Измененная конфигурация системы также возможна, поскольку максимально допустимое количество входов/выходов составляет 384.

Проверка потребляемого тока

- Питание 5 В пост. тока от базового модуля

  При наличии источника питания 5 В пост. тока базовый модуль может обеспечить 500 мА. Подсоединенные модули потребляют 370 мА.

  Потребляемый дополнительными модулями ток от базового модуля не превышает мощность базового модуля.

- Питание 24 В пост. тока от базового модуля

  Сервисный источник питания базового модуля, который также снабжает питанием 24 В. пост. тока дополнительные модули, может обеспечивать до 600 мА. В результате подключения модулей потребление составляет только 400 мА!

  Вследствие этого в распоряжении сервисного источника питания базового модуля остается еще 200 мА!

- Питание 5 В пост. тока от компактного модуля расширения

  Из 690 мА, которые может обеспечить блок питания в модуле расширения, подсоединенные специальные модули потребляют только 200 мА.

  В результате после подключения модулей в резерве источника питания 5 В пост. тока остается 490 мА.

- Питание 24 В пост. тока от компактного модуля расширения

  Специальные модули не потребляют ток от сервисного источника питания модуля расширения. Это напряжение можно использовать, например, для питания датчиков.

Заключение

Измененная конфигурация системы обеспечивает достаточный резерв источника питания. И поскольку число входов и выходов не превышает максимально допустимое количество, система может быть реализована в такой конфигурации.

2.9 Адреса каналов входов/выходов и номера специальных модулей

2.9.1 Присвоение адресов каналов входов/выходов

При включении питания контроллер серии FX3U распознает подключенные модули расширения и специальные модули и автоматически присваивает адреса входам и выходам. В ручной настройке параметров программируемого контроллера нет необходимости.

Адресация входов и выходов

Входы и выходы программируемого контроллера семейства MELSEC FX нумеруются в восьмеричной системе счисления. При этом за основу берется "8" Это означает, что всегда при счете от 0 до 7 происходит переход в следующий разряд. Т.е. цифры 8 и 9 не используются.

Десятичное число	Восьмеричное число
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	10
9	11
10	12
11	13
12	14
13	15
14	16
15	17
16	20
:	:

Табл. 2-36:
Сравнение десятичной и восьмеричной систем счисления

Поэтому входы и выходы программируемого контроллера семейства FX адресуются, например, следующим образом:

– от X000 до X007, от X010 до X017, от X020 до X027 .... от X070 до X077, от X100 до X107 и т.д.

– от Y000 до Y007, от Y010 до Y017, от Y020 до Y027 .... от Y070 до Y077, от Y100 до Y107 и т.д.

Входы и выходы в модулях расширения

При присвоении адресов модулям расширения продолжается нумерация адресов входов/выходов предыдущих модулей. При этом в старшем разряде первого адреса модуля расширения всегда указан "0".

Даже, например, если последний адрес модуля, установленного перед модулем расширения, - X043, то входам следующего модуля присваиваются адреса, начиная с X050.

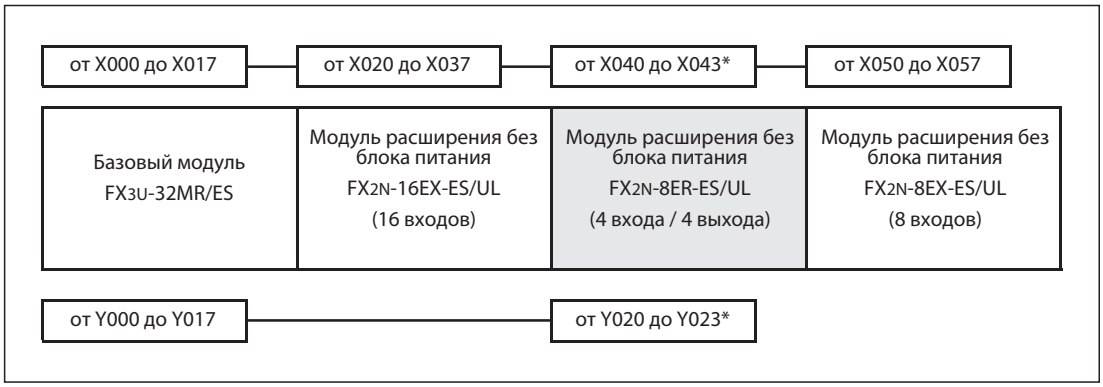


Рис. 2-29: *Пример присвоения адресов в модулях расширения.*

* Адреса входов от X044 до X047 и адреса выходов от Y024 до Y027 зарезервированы для FX2N-8ER-ES/UL, но не могутиспользоваться.

2.9.2 Нумерация специальных модулей

Специальным модулям, установленным справа от базового модуля, при включении питания контроллера автоматически присваиваются номера из диапазона от 0 до 7 (можно подключать не более 8 специальных модулей). Это необходимо для организации обмена информацией с модулем. Модулям присваиваются последовательные номера, и нумерация начинается с модуля, размещенного возле контроллера.

Следующим модулям номера специальных модулей не присваиваются:

– Компактные модули расширения (например, FX2N-32ER-ES/UL или FX2N-48ET-ESS/UL)

– Модули расширения без встроенного блока питания (например, FX2N-16EX-ES/UL или FX2N-16EYR-ES/UL)

– Коммуникационный адаптер FX3U-CNV-BD

– Интерфейсные адаптеры, например, FX3U-232-BD

– Адаптерные модули (например, FX3U-232ADP)

– Блок питания FX3U-1PSU-5V

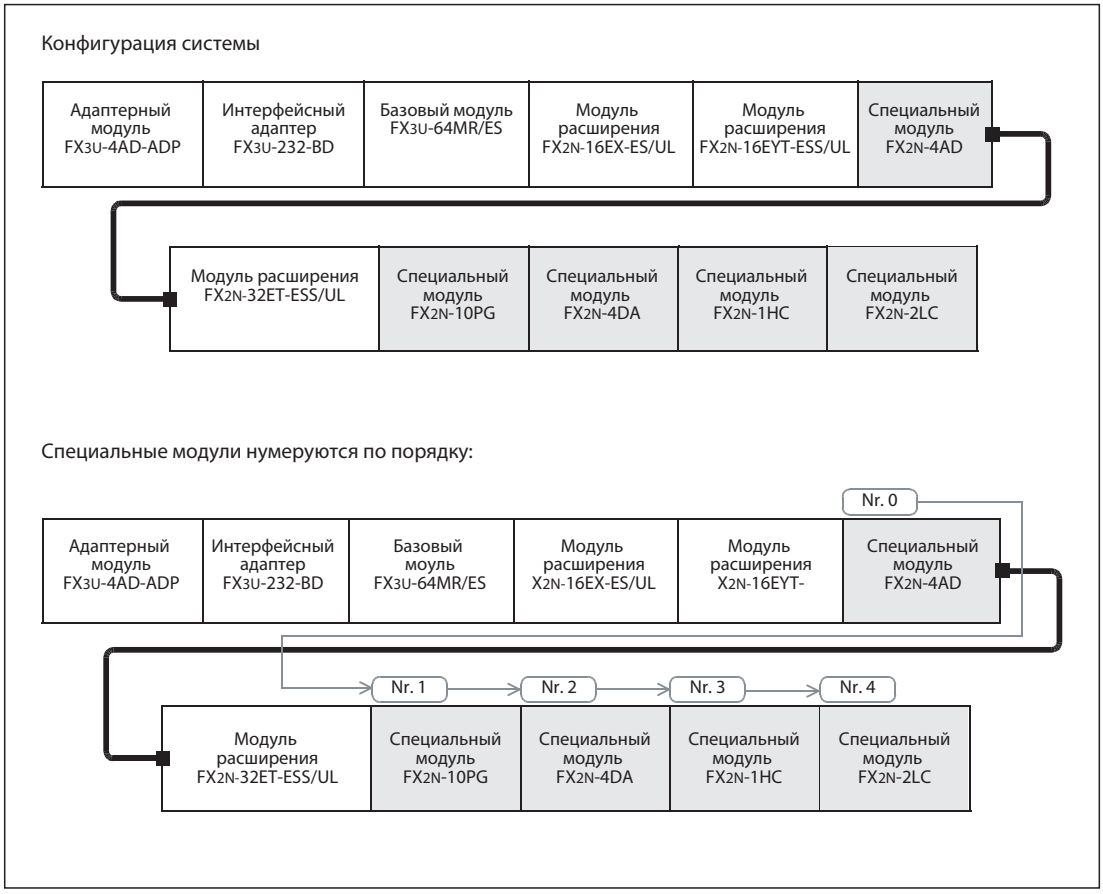


Рис. 2-30: *Пример нумерации специальных модулей*

3 Технические характеристики

3.1 Общие условия эксплуатации

<table>
<tr><th colspan="2">Характеристика</th><th colspan="5">Технические данные</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Температура окр. среды</td><td>рабочая</td><td colspan="5">0 ... 55 °C</td></tr>
<tr><td>при хранении</td><td colspan="5">-25 ... 75 °C</td></tr>
<tr><td colspan="2">Макс. допустимая отн. влажность при работе</td><td colspan="5">5 ...95 % (без конденсации)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Виброустройчивость</td><td rowspan="3">Согласно EN 68-2-6</td><td>Частота</td><td>Ускорение</td><td>Амплитуда</td><td>Циклы отклонения по осям X-, Y- и Z</td></tr>
<tr><td>10 ... 57 Гц</td><td>—</td><td>0,035 мм при монтаже на рейку DIN
0,075 мм при настенном монтаже</td><td rowspan="2">10 раз
(80 минут по каждой оси)</td></tr>
<tr><td>57 ... 100 Гц</td><td>4,9 м/cl (0,5 г) при монтаже на рейку DIN
9,8 м/cl (1 г) при настенном монтаже</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ударопрочность</td><td colspan="5">Согласно EN 68-2-27, ускорение: 147 м/с2 (15 г), длительность: 11 мс, 3 раза по осям X-, Y- и Z</td></tr>
<tr><td colspan="2">Помехоустройчивость</td><td colspan="5">Напряжение помех 1000 Вполн.ампл., испытано генератором шумов (длительность 1 мкс, время нарастания 1 нс с частотой шумов 30 -100 Гц)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Диэлектрическая прочность</td><td colspan="5">500 В перем. тока / 1,5 кВ перем. тока за 1 минуту (см. таблицу 3-2)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Сопротивление изоляции</td><td colspan="5">Мин. 5 MΩ при 500 В пост. тока (между всеми соединительными зажимами и землей)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Заземление</td><td colspan="5">Заземление класса D (сопротивление заземления ≤ 100 Ω); общее заземление с другими устройствами не допускается (см. раздел 6.2.1)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Окружающая среда</td><td colspan="5">Без агрессивного или горючего газа, без чрезмерного количества пыли</td></tr>
<tr><td colspan="2">Высота</td><td colspan="5">Согласно IEC61131-2: не более 2000 м над уровнем моря*</td></tr>
</table>

Табл. 3-1: *Общие условия эксплуатации продуктов серии MELSEC FX3U*

* Запрещается использовать контроллеры серии FX3U в условиях повышенного атмосферного давления.

3.1.1 Диэлектрическая прочность модулей

Способ измерения		Диэлектрическая прочность	Примечание
Между соединительными зажимами источника питания (100–240 В перем. тока) и разъемом заземления		1,5 кВ перем. тока, 1 мин	—
Между соединительными зажимами источника питания (24 В пост. тока) и разъемом заземления		500 В перем. тока, 1 мин	
Между сервисным источником питания, подсоединенным ко входу (24 В пост. тока) и разъемом заземления		500 В перем. тока, 1 мин	—
Между соединительными зажимами входов (100 В перем. тока) и разъемом заземления		1,5 кВ перем. тока, 1 мин	—
Между соединительными зажимами выходов и разъемом заземления	Реле	1,5 кВ перем. тока, 1 мин	—
	Транзистор	500 В перем. тока, 1 мин	Только для модулей расширения с собственным блоком питания
	Симистор	1,5 кВ перем. тока, 1 мин	
Между разъемами адаптерных модулей и заземлением		500 В перем. тока, 1 мин	—

Табл. 3-2: *Диэлектрическая прочность базовых модулей и модулей расширения с собственым блоком питания*

УКАЗАНИЕ

Данные по диэлектрической прочности специальных модулей Вы найдете в руководствах по эксплуатации отдельных модулей.

3.2 Питание базовых модулей

3.2.1 Базовые модули с питанием от переменного напряжения

Технические характеристики	FX3U-					
	16M□/E□	32M□/E□	48M□/E□	64M□/E□	80M□/E□	128M□/E□
Напряжение питания	100 – 240 В перем. тока (+10 % / -15 %), 50/60 Гц					
Диапазон напряжения питания	85 – 264 В перем. тока					
Макс. допустимое время сбоя питания	макс. 10 мс (предварительная настройка) Время падения напряжения можно устанавливать в специальном регистре D8008 в диапазоне от 10 до 100 мс. При превышении установленного периода контроллер прекращает работу.					
Предохранитель	250 В / 3,15 А		250 В / 5 А			
Пусковой ток	макс. 30 А ≤ 5 мсек при 100 В перем. тока макс. 65 А ≤ 5 мсек при 200 В перем. тока					
Потребляемая мощность①	30 Вт	35 Вт	40 Вт	45 Вт	50 Вт	65 Вт
Сервисный источник питания②	24 В пост. тока / 400 мА		24 В пост. тока / 600 мА			
Источник питания для подсоединенных модулей③	5 В пост. тока / 500 мА					

Табл. 3-3: *Питание базовых модулей серии MELSEC FX3U*

① Эти значения не учитывают потребляемую мощность подключенных к базовому модулю специальных модулей, модулей расширения, адаптеров или адаптерных модулей.

② Сервисный источник питания также обеспечивает питанием модули расширения, подсоединенные к базовому модулю. Из-за этого снижается возможность потребления питания наружными устройстами.

③ Это напряжение не может потребляться внешними устройствами. Оно предназначено исключительно для питания подсоединенных к базовому модулю специальных модулей, модулей расширения, адаптеров или адаптерных модулей.

3.2.2 Базовые модули с питанием от постоянного напряжения

Технические характеристики	FX3U-				
	16M□/D□	32M□/D□	48M□/D□	64M□/D□	80M□/D□
Напряжение питания	24 В пост. тока				
Диапазон напряжения питания	16,8 – 28,8 В пост. тока①				
Макс. допустимое время сбоя питания	макс. 5 мсек По истечении этого времени, контроллер прекращает работу.				
Предохранитель	250 В / 3,15 А		250 В / 5 А		
Пусковой ток	макс. 35 А ≤0,5 мсек при 24 В пост. тока				
Потребляемая мощность②	25 Вт	30 Вт	35 Вт	40 Вт	45 Вт
Сервисный источник питания	—				
Источник питания для подсоединенных модулей③	5 В пост. тока / 500 мА				

Табл. 3-4: *Питание базовых модулей серии MELSEC FX3U*

① При напряжении питания от 16,8 до 19,2 В количество подсоединяемых модулей расширения уменьшается (см. раздел 2.7.3).

② Эти значения не учитывают потребляемую мощность подключенных к базовому модулю специальных модулей, модулей расширения, адаптеров или адаптерных модулей.

③ Это напряжение не может потребляться внешними устройствами. Оно предназначено исключительно для питания подсоединенных к базовому модулю специальных модулей, модулей расширения, адаптеров или адаптерных модулей.

3.3 Характеристики входов

Технические характеристики		FX3U-					
		16M□	32M□	48M□	64M□	80M□	128M□
Количество встроенных входов		8	16	24	32	40	64
Изоляция		Оптопара					
Потенциал входного сигнала		управление минусом (потребитель) или плюсом (источник)					
Номинальное входное напряжение		24 В пост. тока (+10 % / -10 %)					
Входное сопротивление	от X000 до X005	3,9 кΩ					
	X006, X007	3,3 кΩ					
	от X010	—	4,3 кΩ				
Номинальный входной ток	от X000 до X005	6 мА (при 24 В пост. тока)					
	X006, X007	7 мА (при 24 В пост. тока)					
	от X010	—	5 мА (при 24 В пост. тока)				
Ток при состоянии "ВКЛ" коммутирующих элементов	от X000 до X005	≥ 3,5 мА					
	X006, X007	≥ 4,5 мА					
	от X010	—	≥ 3,5 мА				
Ток при состоянии "ВЫКЛ" коммутирующих элементов		≥ 1,5 мА					
Время срабатывания		около 10 мсек					
Подсоединяемые датчики		Беспотенциальные контакты Коммутирующие минус (потребитель): Датчики с транзистором n-p-n типа и открытым коллектором Коммутирующие плюс (источник): Датчики с транзистором p-n-p типа и открытым коллектором					
Индикатор состояния		Один светодиодный индикатор на вход					

Табл. 3-5: *Параметры входов базовых модулей серии MELSEC FX3U*

ЗАМЕЧАНИЕ

Базовые модули с 64 входами (FX3U-128M□) с питанием от постоянного напряжения не поставляются.

3.4 Характеристики выходов

3.4.1 Релейные выходы

Технические характеристики		FX3U-					
		-16MR/□S	-32MR/□S	-48MR/□S	-64MR/□S	-80MR/□S	-128MR/□S
Количество встроенных выходов		8	16	24	32	40	64
Изоляция		посредством реле					
Тип выходов		Реле					
Напряжение переключения		макс. 30 В пост. тока макс. 240 В перем. тока					
Ток переключения	Активная нагрузка	2 А на выход	2 А на выход, 8 А на группу				
	Индуктивная нагрузка	80 ВА					
Мин. коммутационная нагрузка		5 В пост. тока, 2 мА					
Время срабатывания	ВЫКЛ → ВКЛ	около 10 мсек					
	ВКЛ → ВЫКЛ	около 10 мсек					
Срок службы релейных контактов*		3 млн. переключений при 20 ВА (0,2 А/100 В перем. тока или 0,1 А/ 200 В перем. тока) 1 млн. переключений при 35 ВА (0,35 А/100 В перем. тока или 0,17 А/ 200 В перем. тока) 200 000 переключений при 80 ВА (0,8 А/100 В перем. тока или 0,4 А/ 200 В перем. тока)					
Индикатор состояния		Один светодиодный индикатор на выход					
Разъем		Клеммный блок с винтами М3 (несъемный)	Съемный клеммный блок с винтами М3				
Количество групп выходов и число выходов в группе		8 группы по одному выходу	4 группы по 4 выхода	4 группы по 4 выхода 1 группа с 8 выходами	4 группы по 4 выхода 2 группы по 8 выходов	4 группы по 4 выхода 3 группы по 8 выходов	4 группы по 4 выхода 6 группы по 8 выходов

Табл. 3-6: *Характеристики базовых модулей MELSEC серии FX3U с релейными выходами*

* Эти данные основываются на результатах испытаний, во время которых выходы коммутировались с частотой 0,5 Гц (1 сек. ВКЛ, 1 сек. ВЫКЛ.) При коммутирующей способности 20 ВА и наличии индуктивной нагрузки, например, контакторов или магнитных клапанов, средний срок службы релейных контактов составляет около 500000 переключений. Однако, обратите внимание на то, что при выключении катушек индуктивности или при более высоких токах возникает искровой разряд, вследствие чего срок службы релейных контактов сокращается. Соблюдайте инструкции по защите выходов, приведенные в разделе 6.4.3.

3.4.2 Транзисторные выходы (коммутирующие минус)

Технические характеристики		FX3U-					
		-16MT/□S	-32MT/□S	-48MT/□S	-64MT/□S	-80MT/□S	-128MT/ES
Количество встроенных выходов		8	16	24	32	40	64
Изоляция		посредством оптопары					
Тип выходов		Транзистор (коммутация минуса)					
Напряжение переключения		5 – 30 В пост. тока					
Ток переключения	Активная нагрузка	0,5 А на выход	0,5 А на выход, 0,8 А на группу с 4 выходами 1,6 А на группу с 8 выходами				
	Индуктивная нагрузка	12 Вт при 24 В пост. тока					
Отключение при утечке тока		≤ 0,1 мА при 30 В пост. тока					
Мин. коммутационная нагрузка		—					
Время срабатывания	ВЫКЛ → ВКЛ	от Y000 до Y002: ≤ 5 мкс при мин. токе 10 мА (5 – 24 В пост. тока) от Y003: ≤ 0,2 мс при мин. токе 200 мА (24 В пост. тока)					
	ВКЛ → ВЫКЛ	от Y000 до Y002: ≤ 5 мкс при мин. токе 10 мА (5 – 24 В пост. тока) от Y003: ≤ 0,2 мс при мин. токе 200 мА (24 В пост. тока)					
Индикатор состояния		Один светодиодный индикатор на выход					
Разъем		Клеммный блок с винтами М3 (несъемный)	Съемный клеммный блок с винтами М3				
Количество групп выходов и число выходов в группе		8 группы по одному выходу	4 группы по 4 выхода	4 группы по 4 выхода 1 группа с 8 выходами	4 группы по 4 выхода 2 группы по 8 выходов	4 группы по 4 выхода 3 группы по 8 выходов	4 группы по 4 выхода 6 группы по 8 выходов

Табл. 3-7: *Характеристики базовых модулей серии MELSEC FX3U с транзисторными выходами, коммутирующими минус*

3.4.3 Транзисторные выходы (коммутирующие плюс)

Технические характеристики		FX3U-					
		-16MT/□SS	-32MT/□SS	-48MT/□SS	-64MT/□SS	-80MT/□SS	-128MT/ESS
Количество встроенных выходов		8	16	24	32	40	64
Изоляция		посредством оптопары					
Тип выходов		Транзистор (коммутация плюса)					
Напряжение переключения		5 – 30 В пост. тока					
Ток переключения	Омическая нагрузка	0,5 А на выход	0,5 А на выход, 0,8 А на группу с 4 выходами 1,6 А на группу с 8 выходами				
	Индуктивная нагрузка	12 Вт при 24 В пост. тока					
Отключение при утечке тока		≤ 0,1 мА при 30 В пост. тока					
Мин. коммутационная нагрузка		—					
Время срабатывания	ВЫКЛ → ВКЛ	от Y000 до Y002: ≤ 5 мкс при мин. токе 10 мА (5 – 24 В пост. тока) от Y003: ≤ 0,2 мс при мин. токе 200 мА (24 В пост. тока)					
	ВКЛ → ВЫКЛ	от Y000 до Y002: ≤ 5 мкс при мин. токе 10 мА (5 – 24 В пост. тока) от Y003: ≤ 0,2 мс при мин. токе 200 мА (24 В пост. тока)					
Индикатор состояния		Один светодиодный индикатор на выход					
Разъем		Клеммный блок с винтами M3 (несъемный)	Съемный клеммный блок с винтами M3				
Количество групп выходов и число выходов в группе		8 группы по одному выходу	4 группы по 4 выхода	4 группы по 4 выхода 1 группа с 8 выходами	4 группы по 4 выхода 2 группы по 8 выходов	4 группы по 4 выхода 3 группы по 8 выходов	4 группы по 4 выхода 6 группы по 8 выходов

Табл. 3-8: *Характеристики базовых модулей серии MELSEC FX3U с транзисторными выходами, коммутирующими плюс*

3.5 Рабочие характеристики

Рабочие характеристики всех базовых модулей серии MELSEC FX3U идентичны.

3.5.1 Общие параметры системы

Характеристика		Технические данные
Вид управления		Циклическая обработка сохраненных программ; Используя прерывание, можно приостановить обработку программы и выполнить другую программу.
Способ управления входами/выходами		Обновление модели процесса или непосредственная обработка
Язык программирования		План контактов, список операторов, AS
Скорость обработки данных	Стандартные команды	0,065 µc на команду
	Прикладные команды	От 0,642 ⌈c до нескольких сотен мкс на команду
Количество команд		Стандартный набор команд: 20 Команды пошагового управления: 2 Прикладные команды: 209 (486 вариантов)
Программная память	Встроенное ЗУ	Встроенное ЗУ с буферизацией данных при помощи батареи на 64000 шагов программы Срок службы литиевой батареи составляет около 5 лет. Гарантированный срок службы составляет один год. При помощи параметров можно устанавливать размер памяти 2000, 4000, 8000, 16000 и 320000 шагов программы. В программной памяти также может храниться до 6350 комментариев к операндам. Каждые 50 комментариев сокращают емкость памяти на 500 блоков программы. В программной памяти можно резервировать место для не более 7000 файловых регистров. Каждый блок, содержащий 500 файловых регистров, сокращает объем памяти на 500 блоков пограммы. Доступ к программной памяти можно защитить паролем.
	Картапамяти	Дополнительно можно установить карту Flash ROM. Емкость памяти зависит от установленной карты памяти: ● FX3U-FLROM-64L: 64000 шагов программы (Эта карта памяти оснащена кнопкой для передачи даннных.) ● FX3U-FLROM-64: 64000 шагов программы ● FX3U-FLROM-16: 16000 шагов программы
Изменение программы при работающем контроллере		Возможно
Встроенные часы		Год (2-значный или 4-значный формат), месяц, день, часы, минуты, секунды, день недели Точность: ±45 секунд в месяц при температуре 25 °C

Табл. 3-9: *Общие системные данные базовых модулей серии MELSEC FX3U*

3.5.2 Операнды

Характеристика		Технические данные			
Входы/выходы		В базовом модуле и модулях расширения возможна адресация до 248 входов и 248 выходов (от X000 до X367 и от Y000 до Y367). Однако сумма входов и выходов в базовом модуле и модулях расширения не должна превышать 256. Дополнительно можно обрабатывать 224 входа/выхода в сети CC-Link и 248 входов/выходов в сети ASI. В общей сложности в базовом модуле и модулях расширения и в сети должно быть не более 384 входов и выходов.			
Идентификаторы	Идентификаторы	M0 – M7679		7680 адресов	
	Фиксируемые идентификаторы	M500 – M7679		7180 адресов (пропорционально)	
	Специальные идентификаторы	M8000 – M8511		512 адресов	
Состояние блока	Инициализация	S0 – S9		10 адресов (пропорционально)	
	Общие	S10 – S499		490 адресов	
	Фиксируемые идентификаторы (переменные)	S500 – S899		400 адресов (пропорционально)	
	Идентификаторы ошибок	S900 – S999		100 адресов	
	Фиксируемые идентификаторы (постоянные)	S1000 – S4095		3096 адресов	
Таймеры	100 мсек	0 – 3276,7 сек	T0 – T199	200 адресов	
	10 мсек	0 – 327,67 сек	T200 – T245	46 адресов	
	1 мсек (остат.)	0 – 32,767 сек	T246 – T249	4 адресов	
	100 мсек (остат.)	0 – 3276,7 сек	T250 – T255	6 адресов	
	1 мсек	0 – 32,767 сек	T256 – T511	256 адресов	
Счетчики	С положительным направлением счета 16 бит	Диапазон счета: от +1 до +32 767	Общие	C0 – C199	200 адресов
			Реальная величина в EEPROM	C100 – C199	100 адресов (пропорционально)
	С положительным и отрицательным направлением счета 32 бита	Диапазон счета: от -2147483648 до +2147483647	Общие	C200 – C234	35 адресов
			Реальная величина в EEPROM	C219 – C234	15 адресов (пропорционально)
Высокоскорост ные счетчики	1-фазные счетчики	Диапазон счета: от -2147483648 до +2147483647	Текущее значение в EEPROM.	C235 – C240	6 адресов
	1-фазные счетчики со входами запуска и сброса			C241 – C245	5 адресов
	2-фазные счетчики			C246 – C250	5 адресов
	Счетчики фаз A/B			C251 – C255	5 адресов
Регистры (каждые два регистра можно объединить в один 32-битный регистр.)	Регистры данных	16 бит	Общие	D0 – D7999	8000 адресов
			Фиксир.	D200 – D7999	7800 адресов (пропорционально)
	Файловые регистры	16 бит	Определение через параметры в блоках по 500 адресов	D1000 – D7999	7000 адресов (частями)
	Специальные регистры	16 бит		D8000 – D8511	512 адресов
	Индексные регистры	16 бит		V0 – V7, Z0 – Z7	16 адресов

Табл. 3-10: *Операнды MELSEC FX3U (1)*

* Эту область можно изменять в параметрах программируемого контроллера.

Характеристика		Технические данные			
Расширенные регистры		16 бит	При отключении питания содержимое сохраняется	от R0 до R32767	32768 адресов
Расширенные файловые регистры		16 бит	Применимо только при установленной кассете памяти	от ER0 до ER32767	32768 адресов
Указатели	Указатели для команд перехода			P0 – P4095	4096 адресов
	Указатели прерываний ☐ =1 (восходящий фронт) ☐ =0 (нисходящий фронт) **= время в мсек	Входы прерываний: X0 – X5		I00☐ – I50☐	6 адресов
		Таймеры прерываний		I6** – I8**	3 адресов
		Счетчики прерываний		I010 – I060	6 адресов
Вложенность	Разветвление программы, главный контакт			N0 – N7	8 адресов
Константы	Десятичные	16 бит		от -32 768 до +32 767	
		32 бита		от -2 147 483 648 до +2 147 438 647	
	Шестнадцатеричные	16 бит		от 0 до $FFFF_H$	
		32 бита		от 0 до $FFFFFFFF_H$	
	Число с плавающей запятой	32 бита		от $-1,0 \times 2^{128}$ до $-1,0 \times 2^{-126}$ 0 от $1,0 \times 2^{-126}$ до $-1,0 \times 2^{+128}$	
	Строки символов	Строки символов выделяются в программе кавычками (например, "MITSUBISHI") Можно указывать до 32 символов, каждый из которых занимает 1 байт.			

Табл. 3-11: *Операнды MELSEC FX3U (2)*

3.6 Габаритные размеры и вес базовых модулей

ЗАМЕЧАНИЕ

Размеры для непосредственного монтажа модулей, например, шаг крепежных отверстий, Вы найдете в Приложении.

3.6.1 FX3U-16M□ и FX3U-32M□

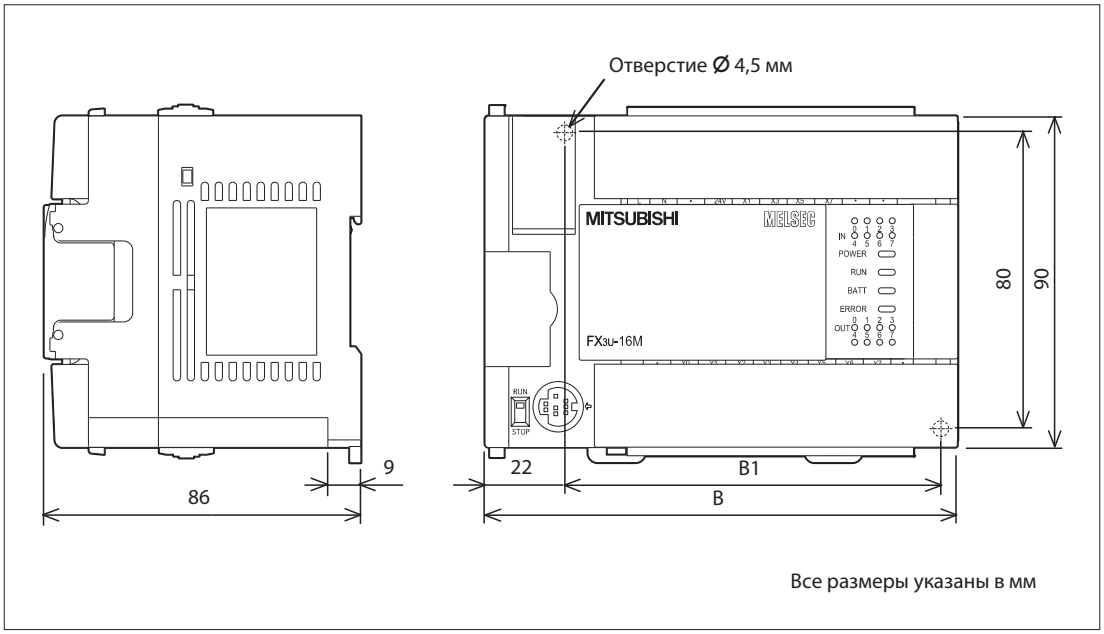


Рис. 3-1: *Размеры базовых модулей FX3U-16M□ и FX3U-32M□*

Базовый модуль		Ширина (B)	Шаг крепежных отверстий (B1)	Вес
FX3U-16M□	FX3U-16MR/ES	130 мм	103 мм	0,6 кг
	FX3U-16MT/ES			
	FX3U-16MT/ESS			
	FX3U-16MR/DS			
	FX3U-16MT/DS			
	FX3U-16MT/DSS			
FX3U-32M□	FX3U-32MR/ES	150 мм	123 мм	0,65 кг
	FX3U-32MT/ES			
	FX3U-32MT/ESS			
	FX3U-32MR/DS			
	FX3U-32MT/DS			
	FX3U-32MT/DSS			

Табл. 3-12: *Ширина, шаг крепежных отверстий и вес базовых модулей FX3U-16M□ и FX3U-32M□*

3.6.2 FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ и FX3U-128M□

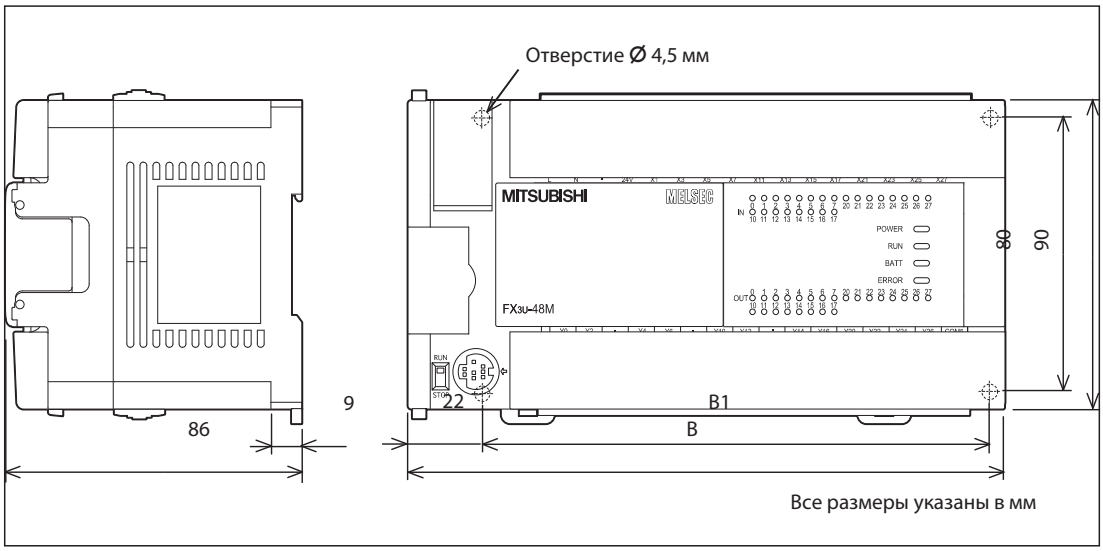


Рис. 3-2: *Размеры базовых модулей FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ и FX3U-128M□*

Базовый модуль		Ширина (B)	Шаг крепежных отверстий (B1)	Вес
FX3U-48M□	FX3U-48MR/ES	182 мм	155 мм	0,85 кг
	FX3U-48MT/ES			
	FX3U-48MT/ESS			
	FX3U-48MR/DS			
	FX3U-48MT/DS			
	FX3U-48MT/DSS			
FX3U-64M□	FX3U-64MR/ES	220 мм	193 мм	1,00 кг
	FX3U-64MT/ES			
	FX3U-64MT/ESS			
	FX3U-64MR/DS			
	FX3U-64MT/DS			
	FX3U-64MT/DSS			
FX3U-80M□	FX3U-80MR/ES	285 мм	258 мм	1,20 кг
	FX3U-80MT/ES			
	FX3U-80MT/ESS			
	FX3U-80MR/DS			
	FX3U-80MT/DS			
	FX3U-80MT/DSS			
FX3U-128M□	FX3U-128MR/ES	350 мм	323 мм	1,80 кг
	FX3U-128MT/ES			
	FX3U-128MT/ESS			

Табл. 3-13: *Ширина, шаг крепежных отверстий и вес базовых модулей FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ и FX3U-128M□*

4 Описание базовых модулей

4.1 Обзор

Вид с закрытыми клеммными крышками

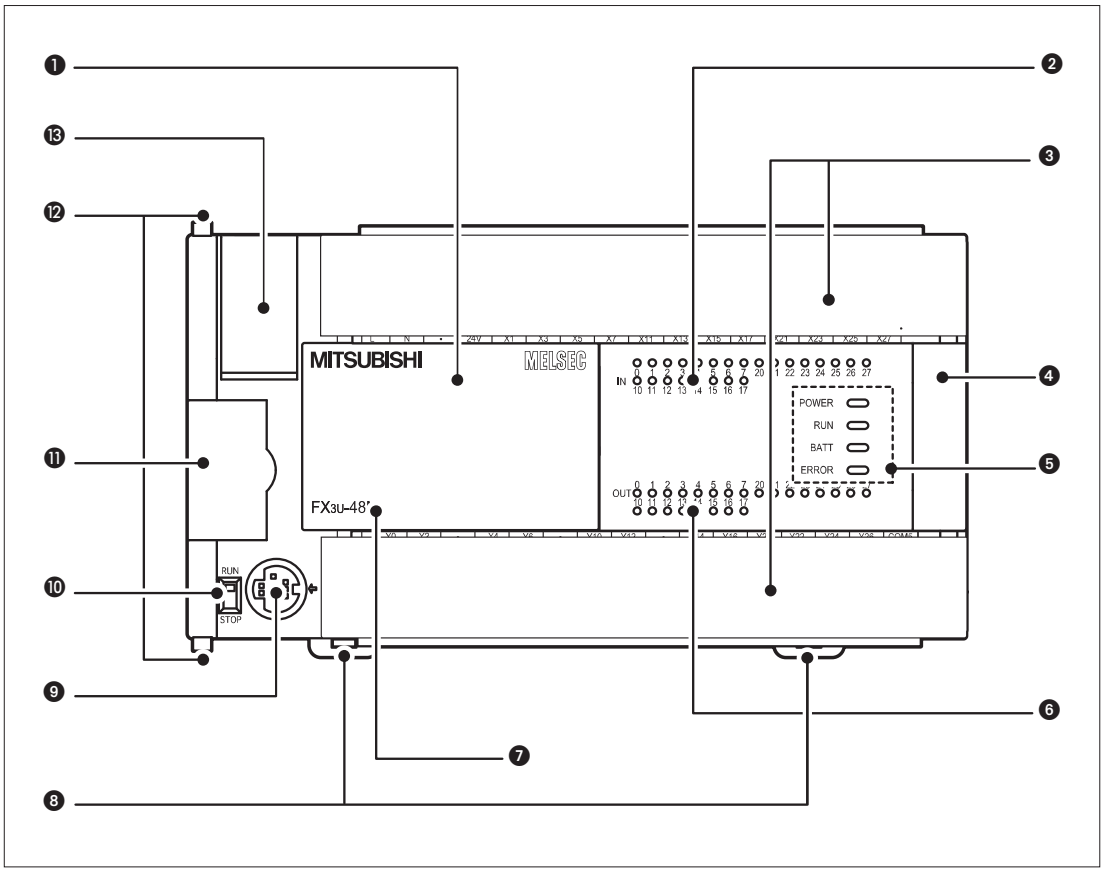


Рис. 4-1: *Базовый модуль серии MELSEC FX3U с закрытыми клеммными крышками*

№	Наименование	Описание
❶	Крышка	Под крышкой располагаются разъемы для подсоединения адаптера, кассет памяти или дисплейного модуля FX3U-7DM
❷	Индикатор состояния входов	Для каждого входа выделен один светодиодный индикатор. Этот индикатор активизируется при включении входа.
❸	Крышка соединительных клемм	Под открывающимися вверх крышками расположены соединительные клеммы для блока питания, а также входов и выходов.
❹	Крышка дополнительного разъема	При помощи дополнительного разъема можно подключать модули с правой стороны базового модуля.
❺	Сведодиодный индикатор	Эти четыре светодиодных индикатора отображают состояние программируемого контроллера (см. раздел 4.2).
❻	Индикатор состояния выходов	Для каждого выхода выделен один светодиодный индикатор. Этот индикатор активизируется при включении выхода.
❼	Тип базового модуля	Обозначение базового модуля в сокращенном виде

Табл. 4-1: *Комментарии к рисунку 4-1 (часть1)*

№	Наименование	Описание
❽	Монтажные накладки для рейки DIN	сдвиньте фиксатор вниз, чтобы установить модуль на рейку DIN или снять с нее.
❾	Интерфейс программатора	Интерфейс для подсоединения периферийного устройства
❿	Переключатель RUN/STOP	Переключатель для смены режима работы контроллера
⓫	Крышка слота адаптера	При помощи этого разъема можно подключать модули с левой стороны базового модуля.
⓬	Фиксатор для адаптерного модуля	Этот фиксатор предназначен для крепления адаптерного модуля
⓭	Крышка батарейного отсека	Под этой крышкой находится буферная батарея.

Табл. 4-2: *Комментарии к рисунку 4-1 (продолжение)*

Вид с открытыми клеммными крышками

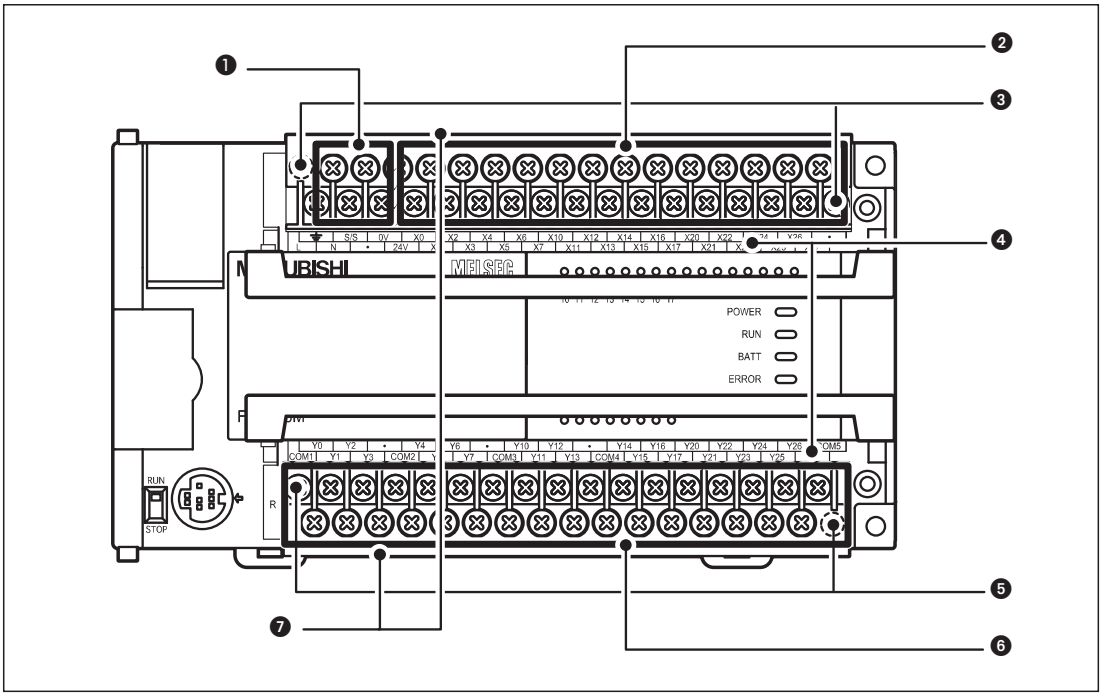


Рис. 4-2: *Базовый модуль серии MELSEC FX3U с открытыми клеммными крышками*

№	Наименование	Описание
❶	Разъемы для напряжения питания	● Клеммы „L“ и „N“: Переменное напряжение питания 85 - 264 В (для базовых модулей FX3U-☐M☐/ES и FX3U-☐M☐/ESS) ● Клеммы „+“ и „-“: Постоянное напряжение питания 16,8 - 28,8 В (для базовых модулей FX3U-☐M☐/DS и FX3U-☐M☐/DSS) ● Клемма заземления ● Клеммма „S/S“: Подсоединение этой клеммы позволяет определить, управляют ли входами датчики с коммутацией плюса или минуса (см. раздел 6.3). ● Клеммы „0V“ и „24V“: Выход сервисного источника напряжения (24 В пост. тока), только для базовых модулей с переменным напряжением питания (FX3U-☐M☐/ES и FX3U-☐M☐/ESS) В базовых модулях FX3U-64M☐, FX3U-80M☐ и FX3U-128M☐ предусмотрены по две клеммы „0V“ и „24V“, от которых можно потреблять питание сервисного источника.

Табл. 4-3: *Комментарии к рисунку 4-2 (часть 1)*

№	Наименование	Описание
❷	Разъемы для входов	К этим разъемам подсоединяются кнопки, переключатели или датчики. Эти входы отмечены символом „X“ и адресуются в восьмеричной системе счисления (от X0 до X7, от X10 до X17, от X20 до X27 и т.д.)
❸	Крепежные винты для верхнего клеммного блока	Отвинтив эти винты, можно полностью отсоединить клеммный блок (кроме модели FX3U-16M□). Это позволяет заменять базовый модуль без демонтажа кабелей.
❹	Обозначение разъемов	Распределение клемм указано на базовом модуле.
❺	Крепежные винты для нижнего клеммного блока	Отвинтив эти винты, можно полностью отсоединить клеммный блок (кроме модели FX3U-16M□). Это позволяет заменять базовый модуль без демонтажа кабелей.
❻	Разъемы для выходов	К этим разъемам подключаются устройства, управляемые программируемым контроллером (например, контакторы, лампы и магнитные клапаны). Эти выходы отмечены символом „Y“ и адресуются в восьмеричной системе счисления (от Y0 до Y7, от Y10 дп Y17, от Y20 до Y27 и т.д.). Разъемы, помеченные как „COM“ или „+V□“, - это общие разъемы группы выходов (кроме модели FX3U-16M□).
❼	Защита от прикосновения	Каждая нижняя клеммная колодка защищена от прикосновения крышкой.

Табл. 4-4: *Комментарии к рисунку 4-2 (продолжение)*

Вид сбоку

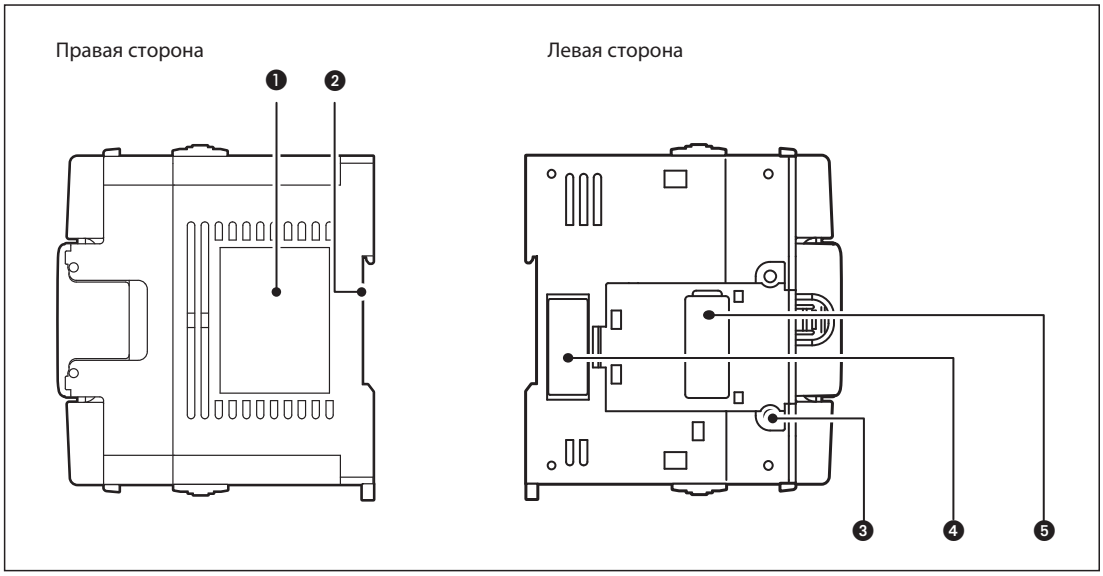


Рис. 4-3: *Базовые модули серии MELSEC FX3U, вид сбоку*

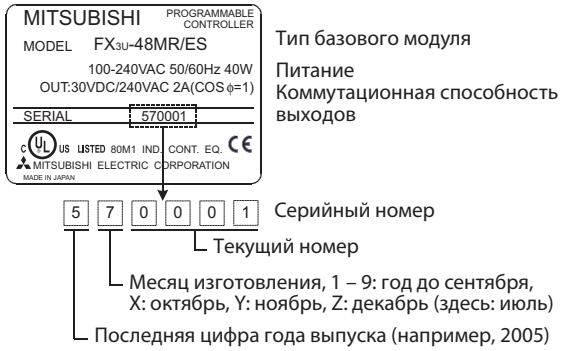
№	Наименование	Описание
1	Заводская табличка	На заводской табличке указывается тип базового модуля, требуемое напряжение питания и серийный номер. 
2	Пазы для монтажа на DIN-рейке	Наличие этих пазов позволяет установить базовый блок на рейку DIN. Используйте рейку, соответствующую стандарту DIN 46277, шириной 35 мм.
3	Отверстия для крепления коммуникационного или интерфейсного адаптера.	После установки коммуникационный или интерфейсный адаптер крепится при помоши двух винтов из комплекта поставки адаптера. При транспортировке базового модуля слот для установки адаптера закрыт заглушкой, перед монтажом адаптера ее необходимо снять.
4	Крышка разъема для подсоединения быстродействующих модулей ввода/вывода.	Модули FX3U-2HSX-ADP или FX3U-2HSY-ADP должны подсоединяться непосредственно к базовому модулю. Подсоединение с левой стороны аналогового модуля или модуля коммуникационного адаптера невозможно.
5	Крышка дополнительного разъема	Для подсоединения адаптерного модуля с левой стороны базового модуля используется коммуникационный адаптер FX3U-CNV-BD. К интерфейсным адаптерам FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD и FX3U-USB-BD также можно подсоединить адаптерные модули. При монтаже адаптер устанавливается вместо крышки дополнительного разъема.

Табл. 4-5: *Комментарии к рисунку 4-3*

4.2 Светодиодный индикатор

На передней панели базового модуля серии FX3U расположены 4 светодиодных индикатора, показывающие состояние контроллера.

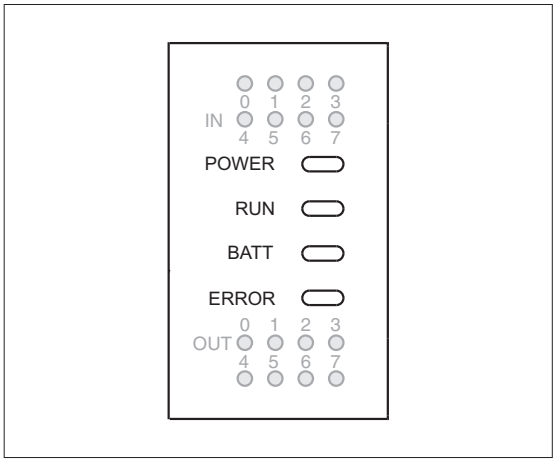


Рис. 4-4:
Светодиодные индикаторы базовых модулей

Светодиодный индикатор	Цвет	Описание
POWER	зеленый	Этот индикатор светится при подаче напряжения в базовый модуль.
RUN	зеленый	Этот индикатор светится во время циклической обработки программы в контроллере (режим „RUN“).
BATT	красный	Индикатор светится при недостаточном напряжении внутренней батареи. Светодиодный индикатор батареи BATT можно отключить, установив специальный идентификатор M8030 (см. раздел 11.4.2)
ERROR	красный	● Этот индикатор мигает при ошибке в программе контроллера. ● При ошибке центрального процессора этот индикатор светится непрерывно.

Табл. 4-6: *Значение светодиодных индикаторов состояния*

ЗАМЕЧАНИЕ

В разделе 9.2 описано, как с помощью светодиодных индикаторов можно определить причины ошибок.

4.3 Распределение клемм

4.3.1 Обзор

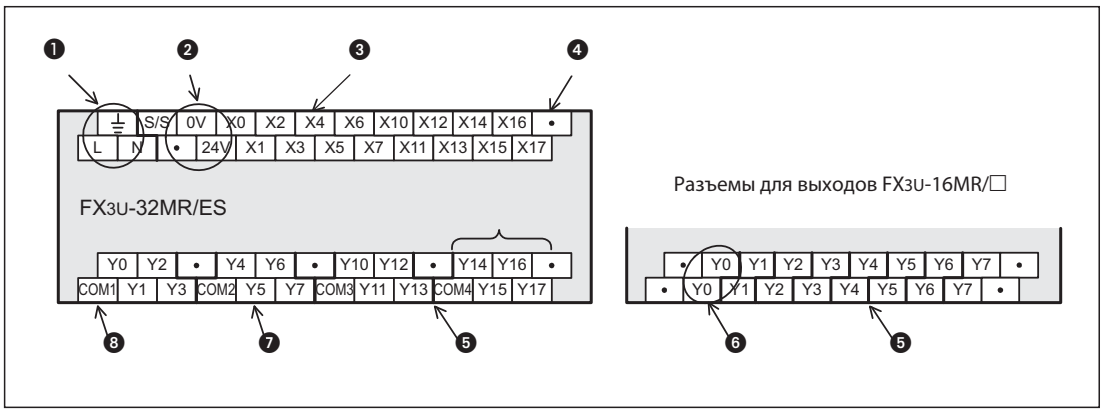


Рис. 4-5: *Клеммы базовых модулей FX3U маркируются в соответствии с изображенной на рисунке схемой.*

№	Наименование	Описание
❶	Разъемы для источника питания	В базовых модулях с переменным напряжением питания клеммы отмечены символами „L“ и „N“. Разъемы базовых модулей с постоянным напряжением питания обозначены символами „+“ и „-“. Руководствуйтесь инструкциями по подсоединению источника питания в разделе 6.2.
❷	Выход сервисного источника питания	Базовые модули с питанием от переменного напряжения подают на эти разъемы постоянное напряжение 24 В. В базовых модулях с питанием от постоянного напряжения эти клеммы помечены знаками „(0V“) и („24V)“, так как в этих блоках нет сервисных источников питания. Ничего не подключайте к этим клеммам. Подсоединение сервисного источника питания описано в разделе 6.3.
❸	Разъемы для входов	В базовых модулях с с разными источниками питания распределение входных клемм одинаково. Они отличаются лишь наружной разводкой кабелей. Дополнительные инструкции по этому соединению Вы найдете в разделе 6.3.
❹	Свободный разъем.	Незанятые разъемы отмечены точкой (•). Не подсоединяйте к этим клеммам никакой внешней проводки.
❺	Разделение групп выходов	Отдельные группы выходов разделены толстой линией.
❻	Одинаковое обозначение выходов	У базовых модулей FX3U-16MR/☐ идентичные обозначения выходов означают разъемы одного контакта реле. Эти устройства имеют 8 независимых выходов, что позволяет, например, коммутировать различные напряжения.
❼	Разъемы для выходов	Выходы базового модуля объединены в группы по одному, 4 или 8 выходов. Отдельные группы выходов разделены толстой линией. Подсоединение выходов описано в разделе 6.4 .
❽	Разъем для управляющего напряжения.	Здесь управляющее напряжение подсоединяется к группе выходов. Эти клеммы для релейных и транзисторных выходов, коммутирующие минус, обозначаются символами „COM☐“, а для транзисторных выходов, коммутирующих плюс - символами „+V☐“ . „При этом ☐“ обозначает номер группы выходов, например, „COM1“.

Табл. 4-7: *Комментарии к рисунку 4-5*

4.3.2 FX3U-16M□

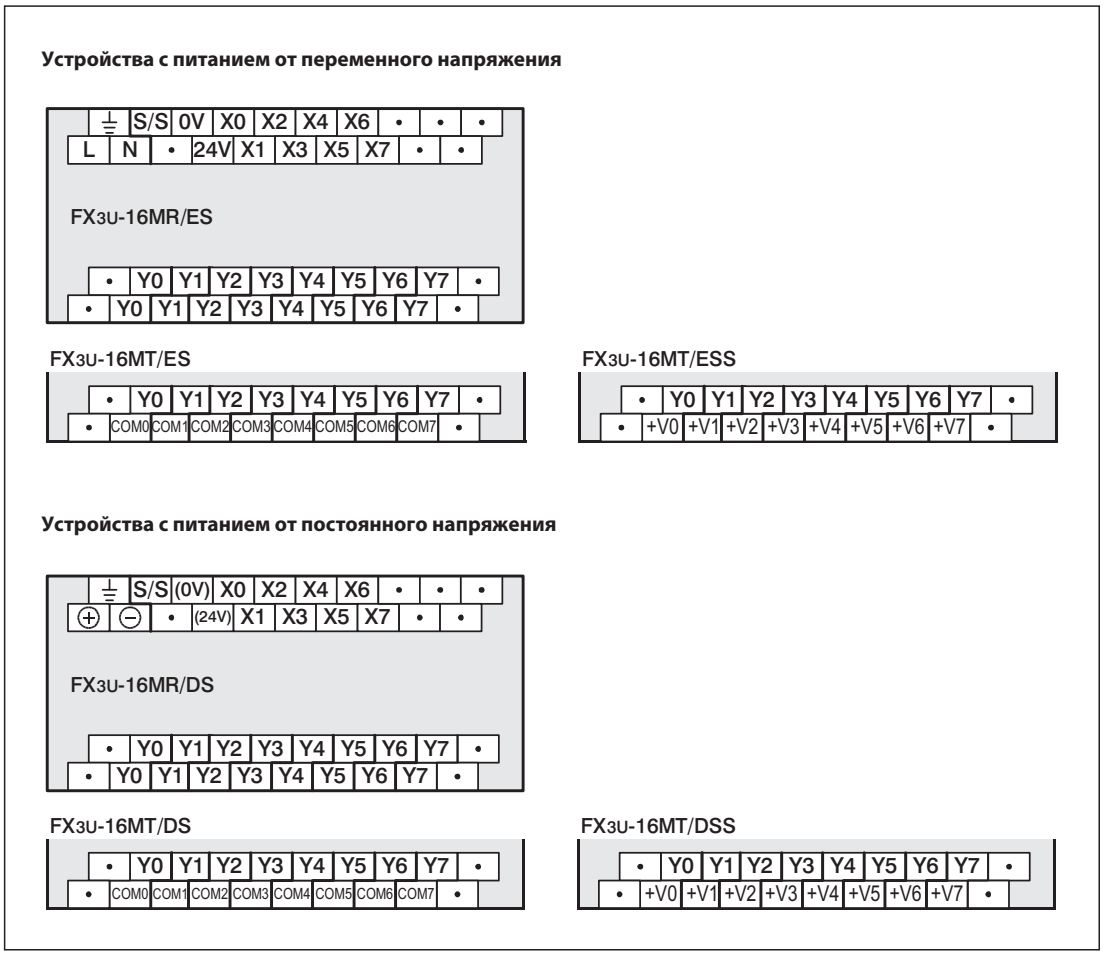


Рис. 4-6: *Распределение клемм базовых модулей FX3U-16M□*

4.3.3 FX3U-32M□

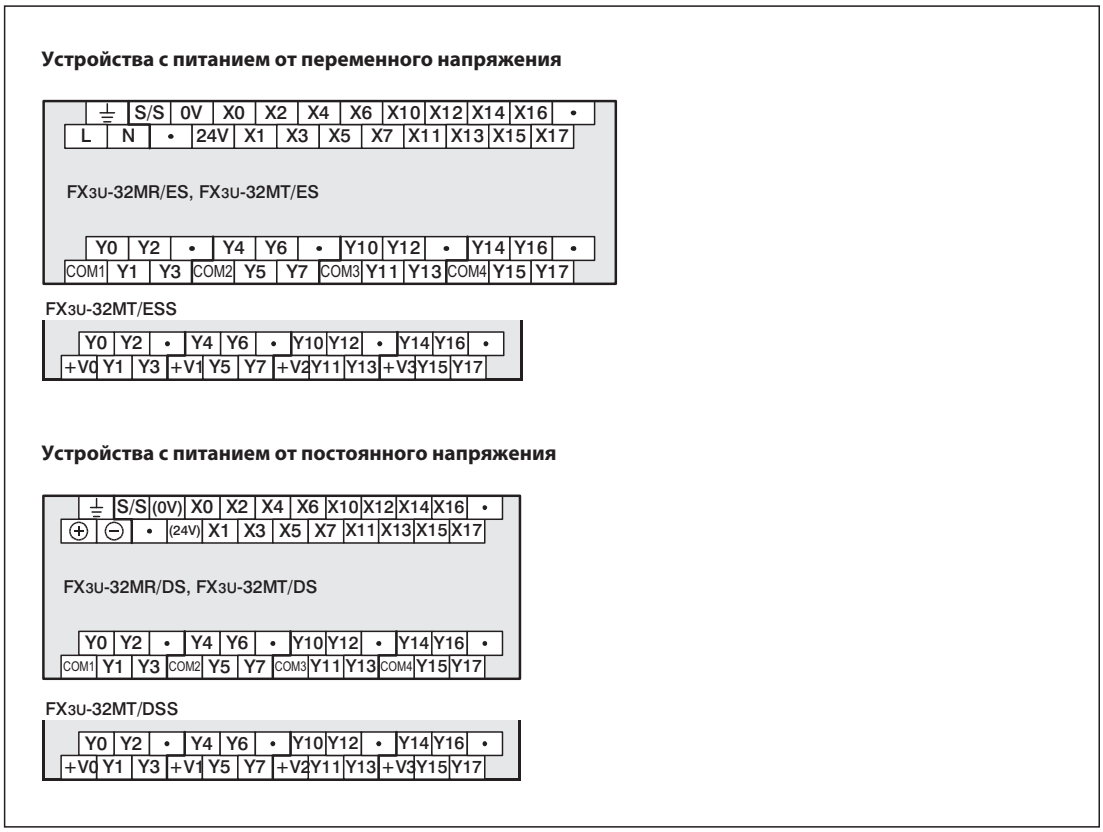


Рис. 4-7: *Распределение клемм базовых модулей FX3U-32M□*

4.3.4 FX3U-48M□

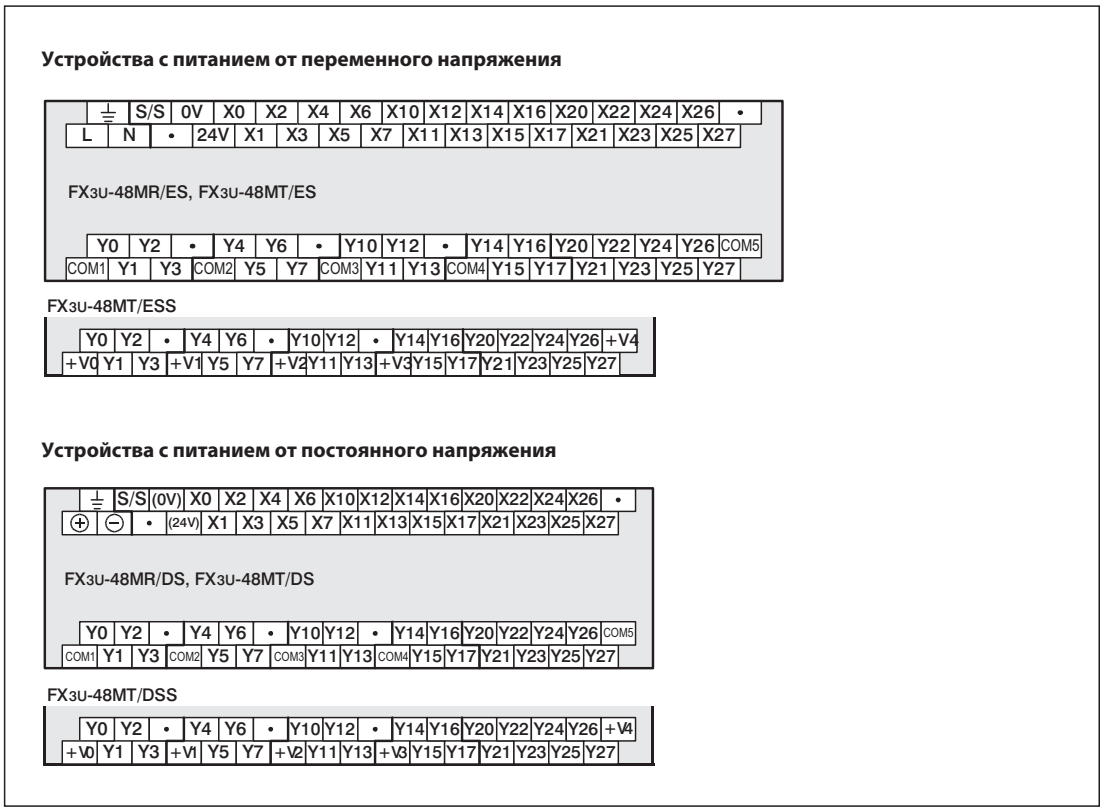


Рис. 4-8: *Распределение клемм базовых модулей FX3U-48M□*

4.3.5 FX3U-64M□

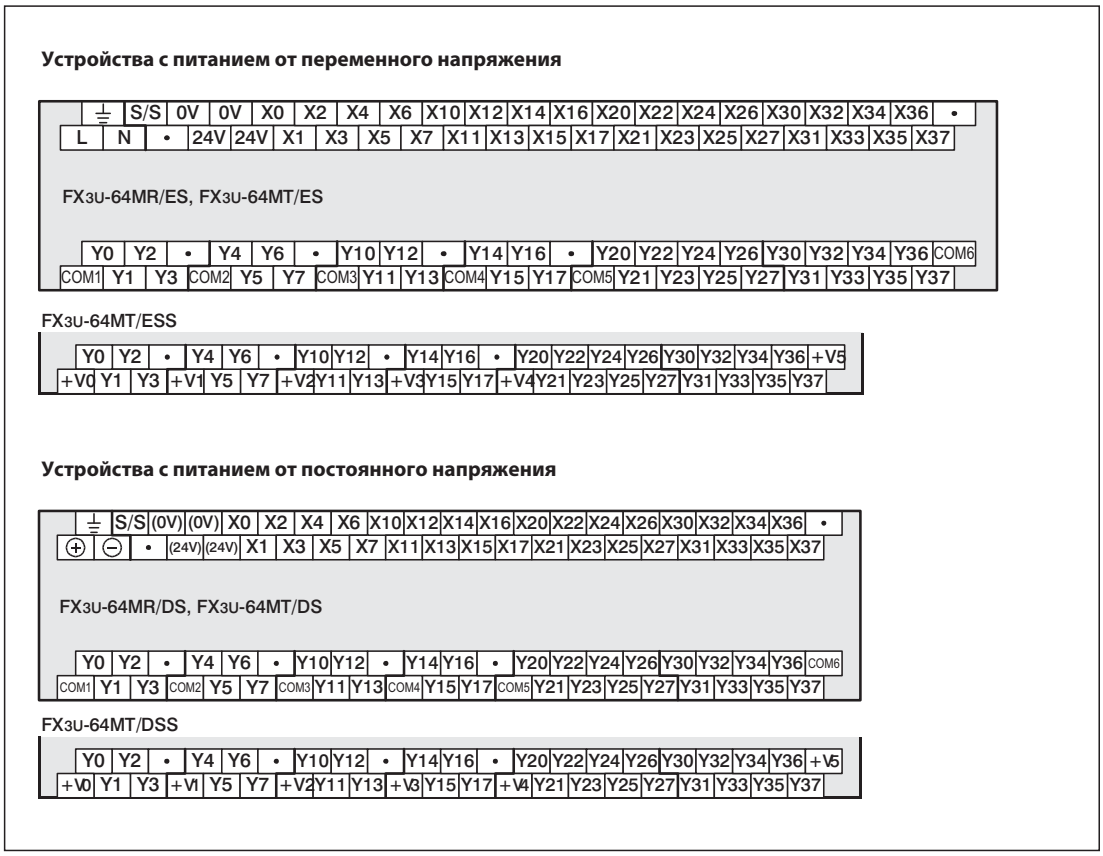


Рис. 4-9: *Распределение клемм базовых модулей FX3U-64M□*

4.3.6 FX3U-80M□

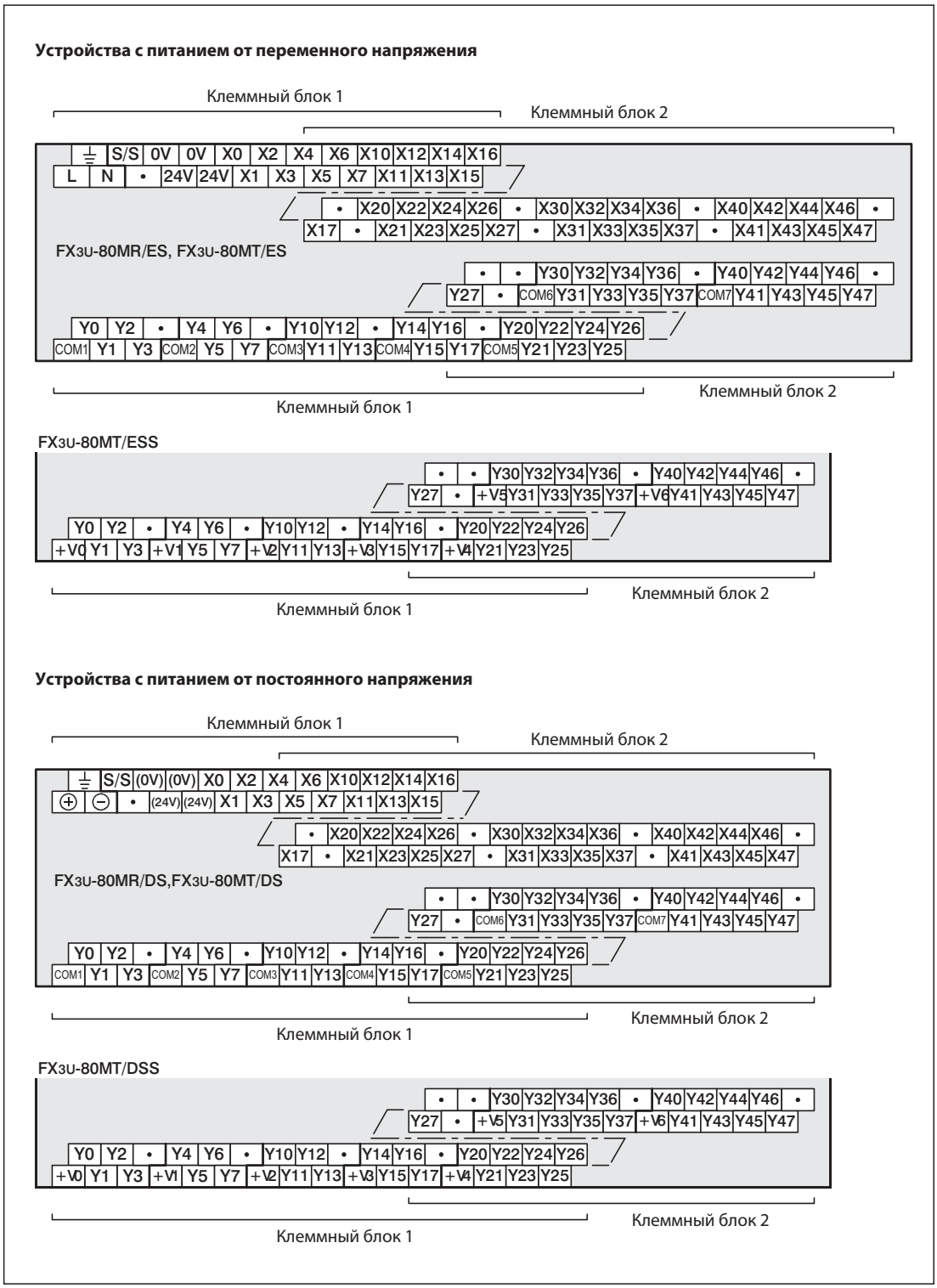


Рис. 4-10: *Распределение клемм базовых модулей FX3U-80M□*

4.3.7 FX3U-128M□

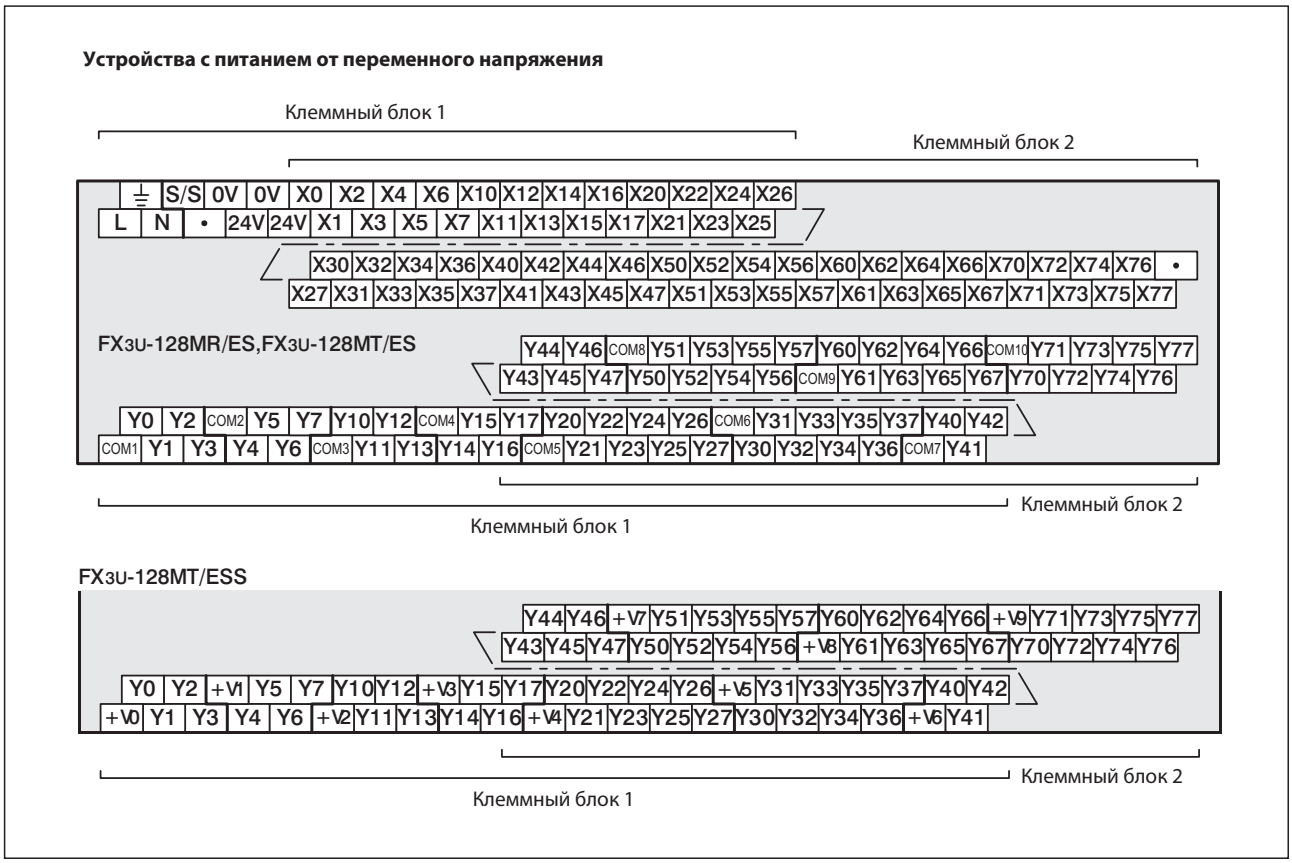


Рис. 4-11: *Распределение клемм базовых модулей FX3U-128M□*

5 Установка

5.1 Требования безопасности

ОПАСНО:

- ***Перед установкой контроллера и выполнением работ с кабелем, отключите напряжение питания контроллера и другие наружные источники питания.***
- ***Отключение наружных источников питания или ошибка контроллера могут вызвать неопределенное состояние. Поэтому, заранее предусмотрите необходимые средства за пределами контроллера (например, контуры аварийного отключения, блокировка контакторами, концевые выключатели и т.д.), чтобы избежать возникновения опасных рабочих состояний и причинения ущерба.***
- ***Если во время самодиагностики контроллера была обнаружена ошибка, то все выходы будут отключены. Обнаружение ошибки в схемах входа и выхода, не распознанной контроллером, не позволит в дальнейшем правильно управлять выходами. Предусмотрите наличие контрольных устройств и механических предохранителей, чтобы обеспечить безопасность и в этом случае.***
- ***Из-за неисправности модуля вывода возможно некорректное включение или выключение выхода. Поэтому, установите контрольные устройства для выходов, у которых вследствие этого может возникнуть опасное состояние.***
- ***Чрезмерно большой выходной ток, например, при коротком замыкании, может вызвать пожар. Поэтому защитите выходы модулей вывода предохранителями.***
- ***Мощность сервисных источников напряжения (24 В пост. тока) в базовых модулях и модулях расширения ограничена. При перегрузке напряжение падает, в результате этого входы больше не идентифицируются, а все выходы отключаются. Проверьте, достаточно ли мощности сервисного источника питания (см. раздел 2.7) и предусмотрите наружные контрольные устройства и механические предохранители, которые смогут обеспечить безопасность при падении напряжения.***

5.2 Выбор места для монтажа

5.2.1 Окружающая среда

Для гарантии безупречной работы программируемого контроллера серии FX3U соблюдайте следующие требования к окружающим условиям:

- Устройство не предназначено для работы в условиях повышенной запыленности, в присутствии агрессивных и горючих газов в атмосфере, а также под воздействием прямых солнечных лучей.
- Допустимый диапазон температур: 0 ... 55 °C.
- Допустимая относительная влажность: 5 ... 95 %, без образования конденсата.
- Место для монтажа не должно подвергаться механическим нагрузкам, например, сильной вибрации или толчкам.
- Для защиты от электрических помех не размещайте программируемый контроллер вблизи высоковольтных кабелей или устройств.

5.2.2 Требования к месту для монтажа

Устанавливайте контроллер в защищенном от прикосновений корпусе с установленной нормативами крышкой (например, распределительный шкаф). При выборе и установке распределительного шкафа руководствуйтесь региональными и национальными директивами.

Варианты монтажа модулей* семейства MELSEC FX:

– на рейке DIN шириной 35 мм или

– крепление винтами M4, например, непосредственно, к задней стенке распределительного шкафа.

* Модули позиционирования FX2N-10GM и FX2N-20GM можно монтировать только на рейку DIN.

Преимущество установки на рейку DIN заключается в простоте монтажа и демонтажа модулей. Однако расстояние до монтажной поверхности больше, чем при настенном монтаже.

Допускается также смешанный монтаж. Так, например, базовые модули и модули расширения можно размещать на рейке DIN, а другие модули, подсоединяемые кабелем расширения, крепить винтами.

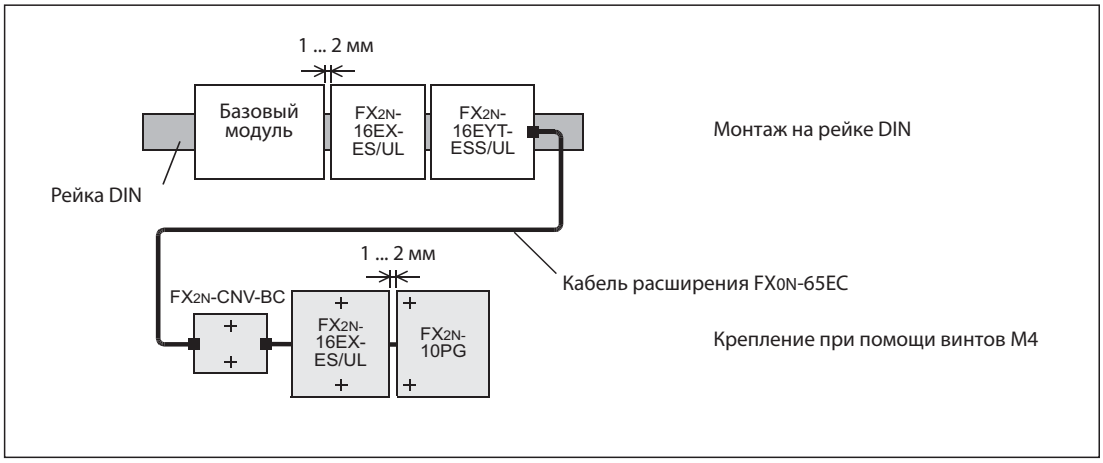


Рис. 5-1: *Комбинированный монтаж: на рейку DIN и непосредственно в распределительном шкафу*

5.2.3 Размещение в распределительном шкафу

При работе контроллера выделяется тепло. Чтобы избежать повышения температуры, всегда размещайте контроллер на задней стенке распределительного шкафа и никогда на полу, на крышке или на боковых стенках.

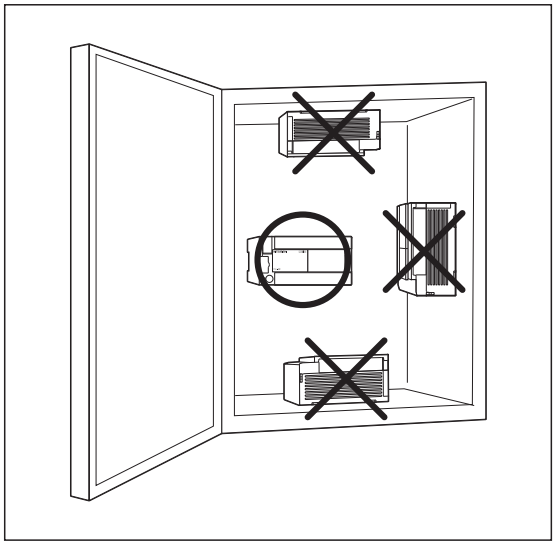


Рис. 5-2:
Правильное размещение программируемого контроллера

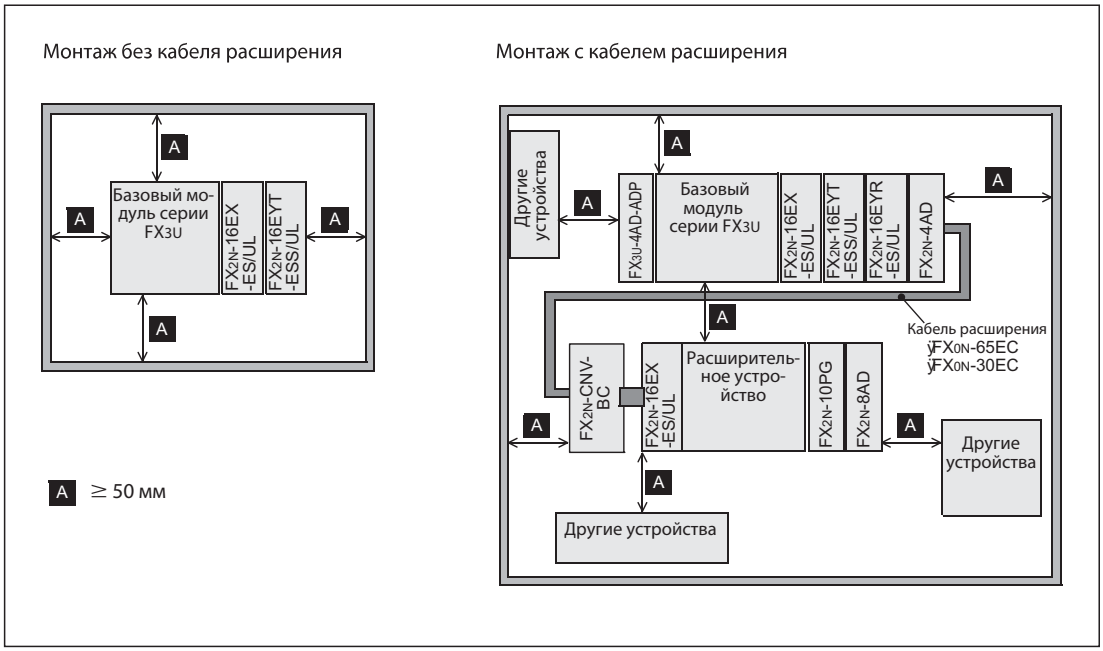


Рис. 5-3: *Для обеспечения достаточного отвода тепла вокруг контроллера следует оставлять зазор шириной не менее 50 мм.*

Для последующего расширения системы предусмотрите достаточно свободного пространства слева и справа от базового модуля.

ЗАМЕЧАНИЕ

При установке на рейке DIN и при непосредственном настенном монтаже между базовым модулем и первым, устанавливаемым справа модулем, а также между всеми последующими модулями оставляйте зазор шириной 1-2 мм.

Контроллеры серии FX3U можно размещать в один или два ряда. Кабель расширения и расположение обоих рядов относительно друг друга позволяют уменьшить ширину системы.

Однорядное расположение

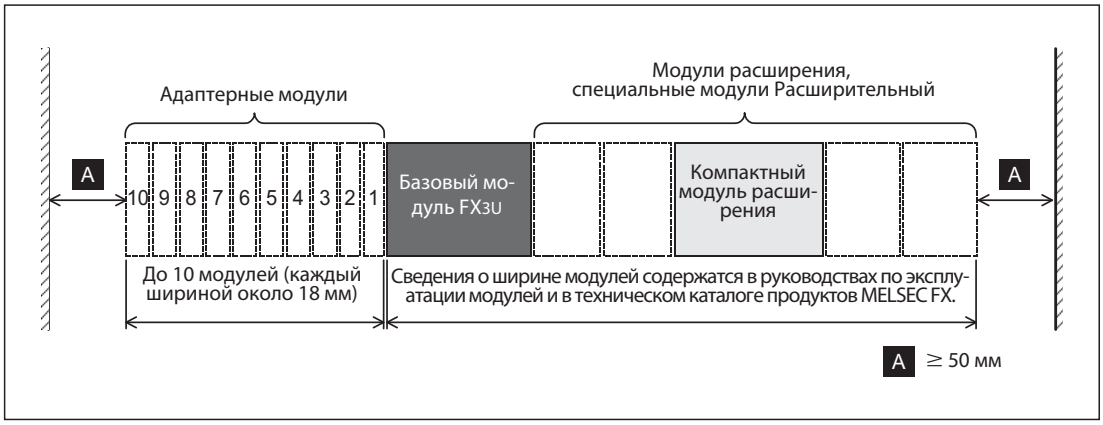


Рис. 5-4: *При однорядном размещении все модули монтируются друг за другом без кабеля расширения.*

Двухрядное расположение

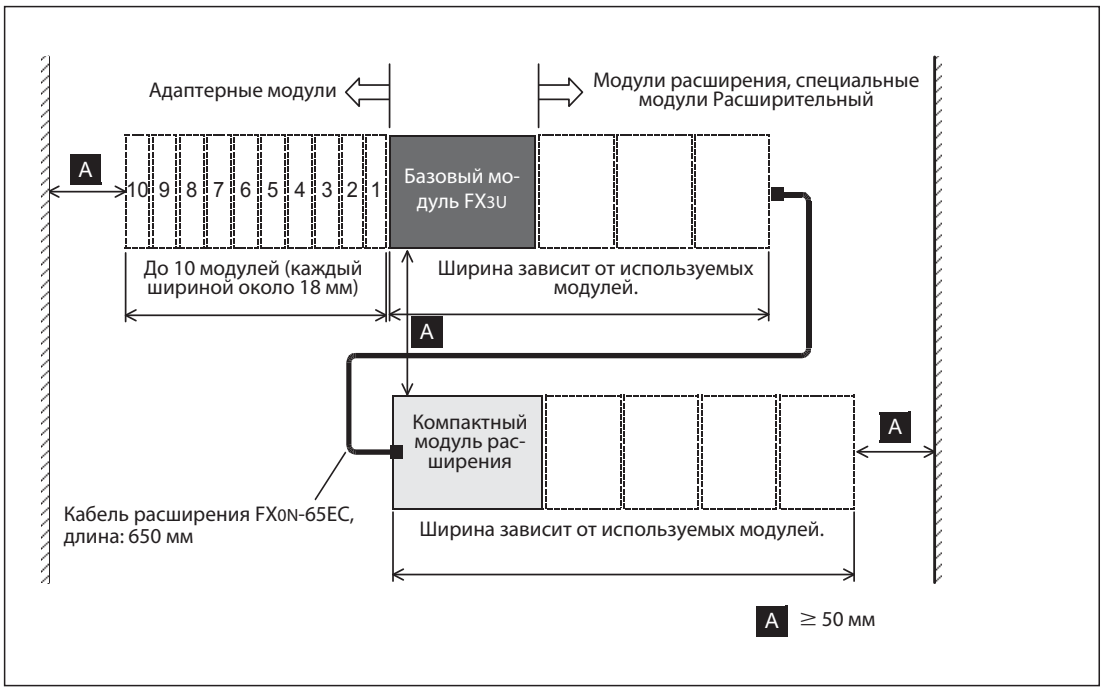


Рис. 5-5: *Двухрядный монтаж с компактным модулем расширения в начале второго ряда*

* Если в начале второго ряда располагается модуль позиционирования FX2N-10GM или FX2N-20GM, то кабель расширения FX0N-65EC также можно подсоединять напрямую. Эти модули можно устанавливать только на рейку DIN. Непосредственный настенный монтаж с креплением при помощи винтов невозможен.

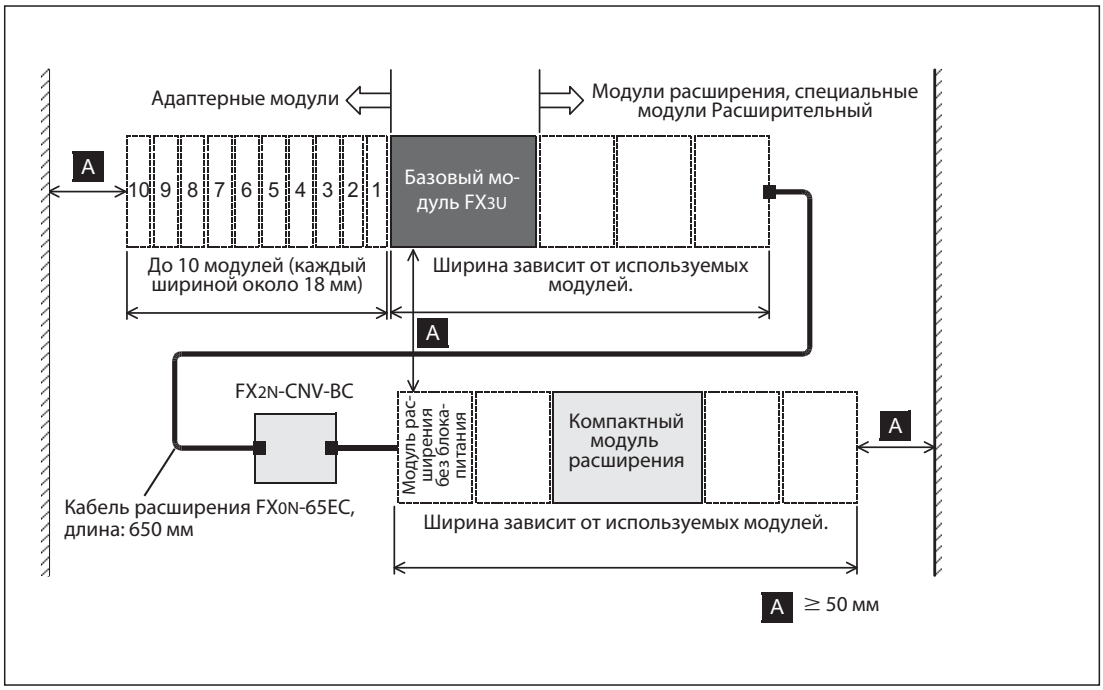


Рис. 5-6: *Если в начале второго ряда устанавливается компактный модуль расширения или модуль позиционирования FX2N-10GM/FX2N-20GM, то необходимо использовать коммуникационный адаптер FX2N-CNV-BC.*

ЗАМЕЧАНИЯ

Коммуникационный адаптер FX2N-CNV-BC на рейку DIN установить нельзя, его можно закрепить только винтами.

Аналоговый модуль FX2N-8AD не может располагаться первым во втором ряду.

5.3 Монтаж на DIN рейке

С обратной стороны модулей семейства MELSEC FX предусмотрено быстросъемное крепление для рейки DIN. Это крепление обеспечивает простой и надежный монтаж устройства на рейке стандарта DIN 46277 шириной 35 мм.

ВНИМАНИЕ:
При выполнении монтажа следите за тем, чтобы в вентиляционные отверстия модуля не попадали остатки электропроводки или частицы, образующиеся при сверлении, которые впоследствии могут стать причиной короткого замыкания. Чтобы закрыть вентиляционные отверстия, используйте крышку, входящую в комплект поставки.
После завершения монтажных работ снова снимите крышку, чтобы избежать перегрева контроллера.

5.3.1 Подготовка к установке контроллера

Обратите внимание на то, что некоторые модули следует подсоединять еще до установки базового модуля:

- Адаптерные модули, коммуникационные и интерфейсные адаптеры

  Перед монтажом на рейку DIN присоедините к базовому модулю все адаптерные модули (с левой стороны базового модуля) и коммуникационный или интерфейсный адаптер (см. разделы 5.5.1 и 5.5.2).

Следующие модули можно подсоединять после установки базового модуля:

- Модули расширения и специальные модули

  Модули, подсоединяемые к базовому модулю справа, например, модули расширения и специальные модули, подсоединяются после установки базового модуля.

- Кассета памяти и дисплейный модуль
- Батарея

5.3.2 Монтаж базового модуля

Сдвиньте оба фиксатора вниз (❶ на следующем рисунке), пока они не защелкнутся в этом положении.

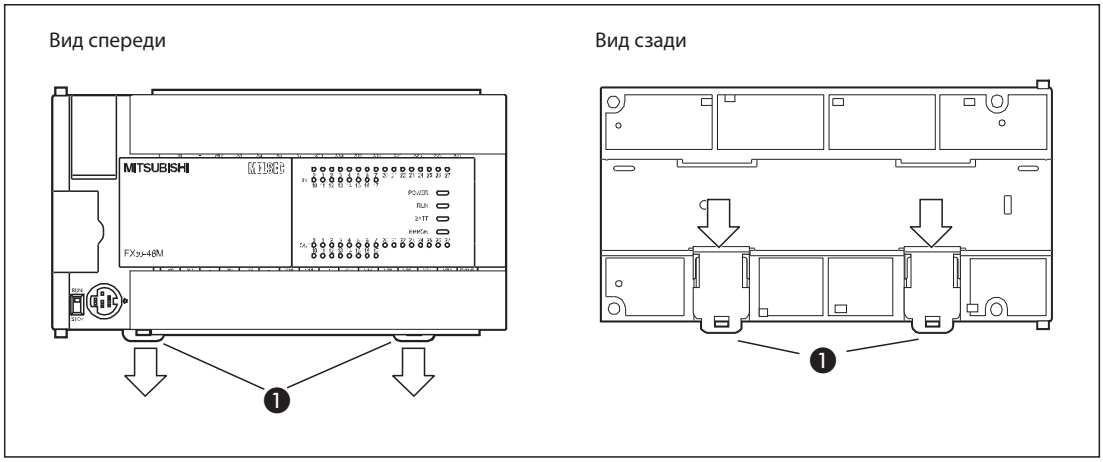


Рис. 5-7: *Перед монтажом на рейку DIN, сдвиньте вниз фиксаторы.*

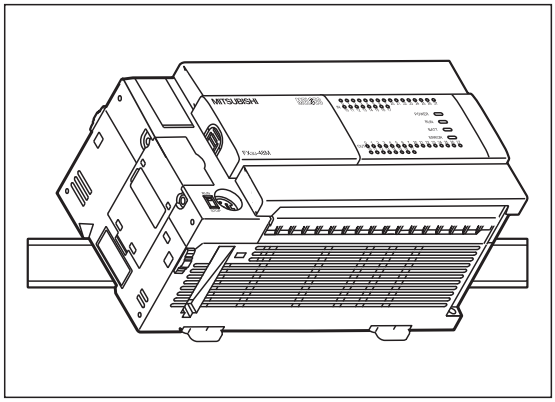


Рис. 5-8:
Затем подвесьте базовый модуль на рейку DIN.

Разместите базовый модуль на рейке DIN, и сдвиньте оба фиксатора вверх до щелчка.

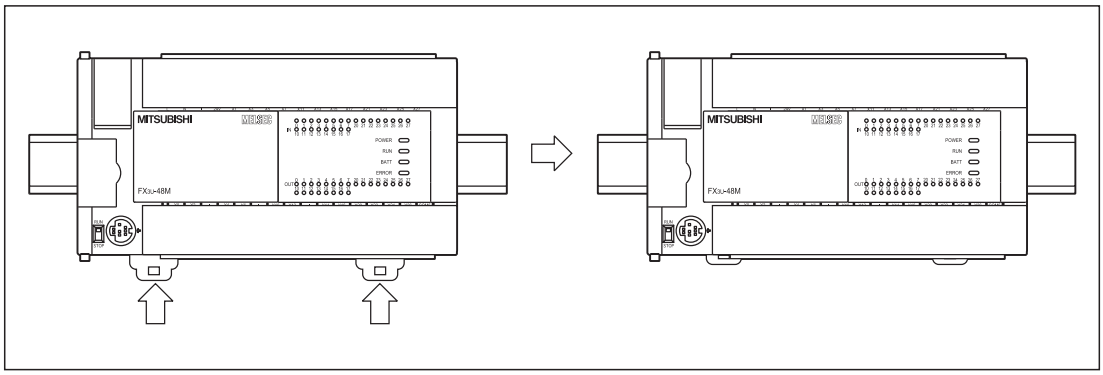


Рис. 5-9: *После защелкивания фиксаторов базовый модуль фиксируется на рейке*

5.3.3

Монтаж модулей расширения и специальных модулей

Для модулей с пружинными монтажными накладками не требуется выполнения никаких предварительных операций.

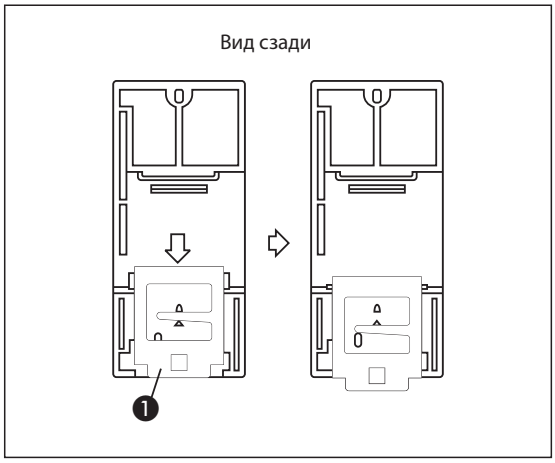


Рис. 5-10:
При использовании моделей с защелкивающимися фиксаторами переместите их вниз (❶ на рисунке слева) до защелкивания в этом положении.

Расположите модуль на рейке DIN на расстоянии 50 мм от соседнего модуля слева (❷) и осторожно нажмите на него, пока он не защелкнется на рейке (❸).

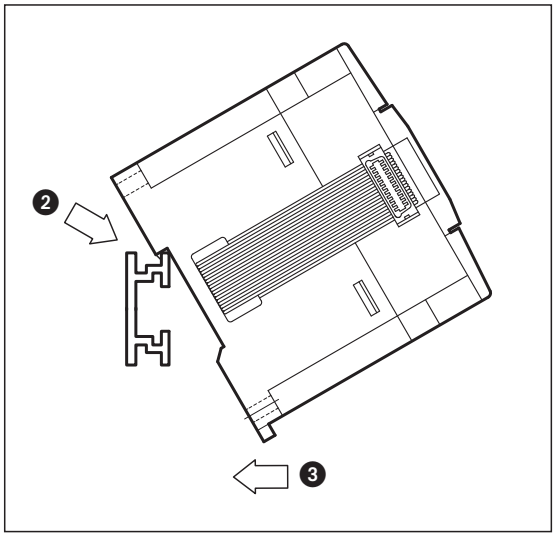


Рис. 5-11:
Монтаж модуля на рейке DIN

Затем вставьте штекер плоского кабеля, расположенного с левой стороны модуля, в гнездо соседнего модуля слева.

После этого придвиньте модуль к соседнему модулю слева до расстояния 1-2 мм.

5.3.4 Демонтаж базового модуля

Съемные клеммные блоки* позволяют заменять базовые модули FX3U без утомительного демонтажа кабелей.

* У базовых модулей с 16 входами и выходами (FX3U-16M□) клеммные блоки несъемные.

ОПАСНОСТЬ:
Перед выполнением демонтажа контроллера и работ с кабелем отключите напряжение питания контроллера и все наружные источники питания.

Откройте крышки клеммных блоков и извлеките защиту от прикосновений (1 как показано на рисунке).

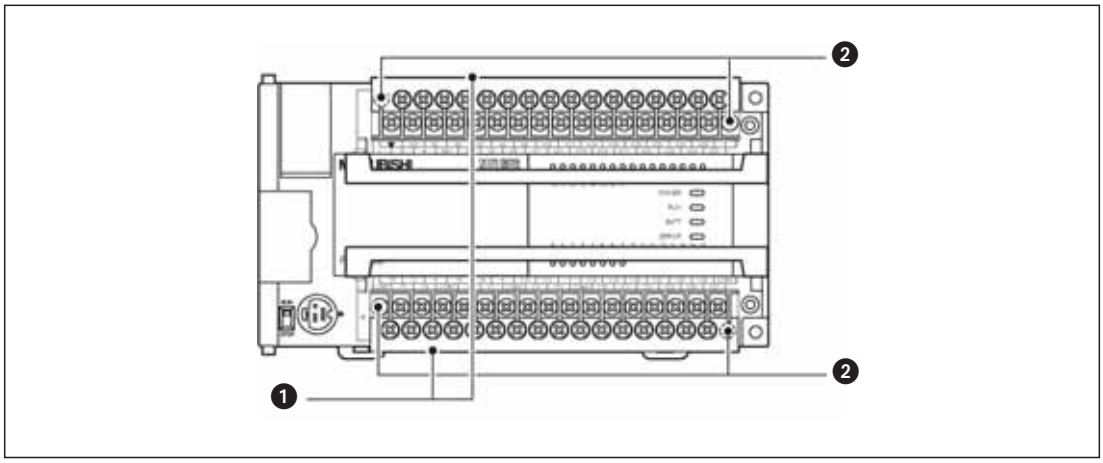


Рис. 5-12: *Перед отсоединением клеммных блоков снимите защиту от прикосновения.*

Затем отсоедините крепежные винты клеммных блоков (❷ на рис. 5-12), и отсоедините клеммные блоки от базового модуля.

Отсоедините кабель расширения и все провода, подключенные к базовому модулю, интерфейсным адаптерам и адаптерным модулям.

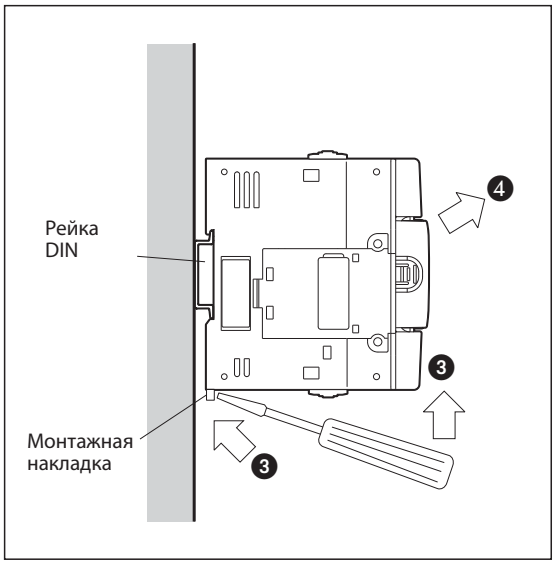


Рис. 5-13:
Для демонтажа модуля пластиковые накладки на нижней стороне базового модуля сдвигаются вниз при помощи отвертки (❸). После этого можно снять модуль с рейки DIN (❹).

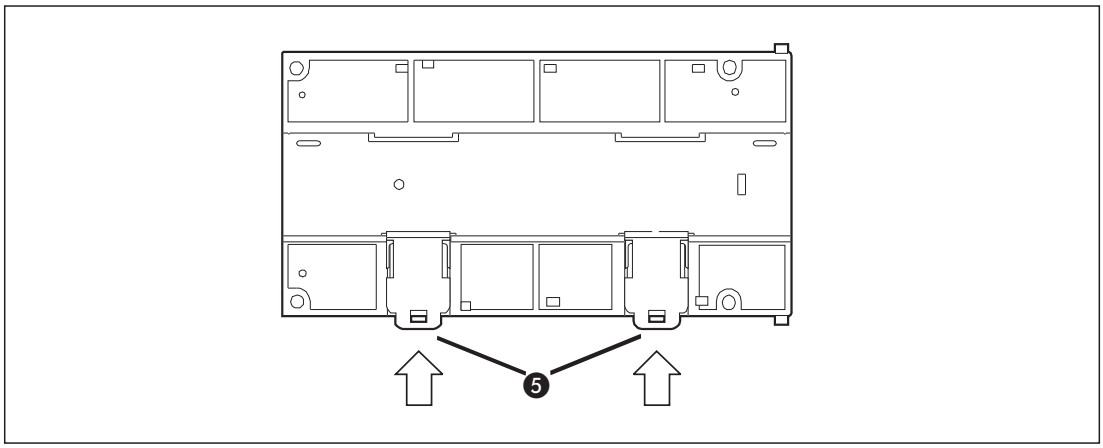


Рис. 5-14: *После демонтажа снова вдавите мотажные накладки (❺).*

5.3.5 Демонтаж модулей расширения и специальных модулей

ОПАСНОСТЬ:
Перед выполнением демонтажа и работ с кабелем отключите напряжение питания контроллера и другие наружные источники питания.

Для демонтажа модуля, сдвиньте вниз отверткой фиксаторы на нижней стороне устройства (❶). Затем можно снять модуль с рейки DIN (❷).

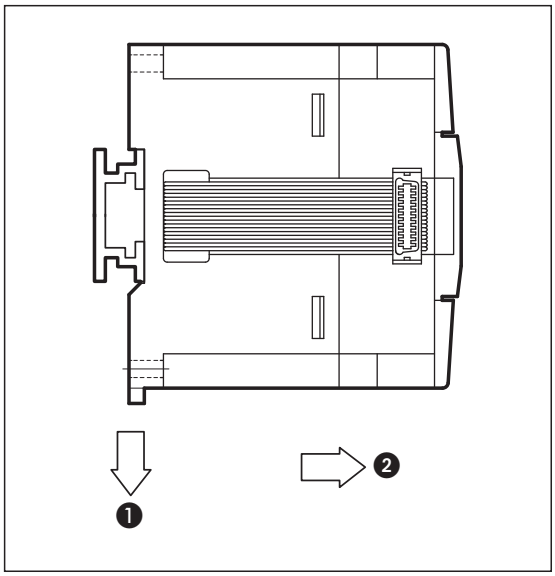


Рис. 5-15:
Демонтаж модулей

У модулей с защелкивающимися фиксаторами после монтажа следует снова сдвинуть их в направлении модуля.

5.4 Настенный монтаж

Для непосредственного настенного монтажа (без использования рейки DIN), Вам потребуется 2 винта M4 для модуля FX3U-16M□ и 4 винта M4 для других базовых модулей или 4-миллиметровые саморезы. Шаг крепежных отверстий для базового модуля и других модулей семейства FX указан в Приложении к данному Руководству.

Если рядом с базовым модулем будут размещаться другие устройства семейства FX, оставляйте между отдельными устройствами зазор 1-2 мм.

5.4.1 Подготовка к установке

Перед установкой модулей необходимо просверлить крепежные отверстия. Можно нанести размеры в соответствии с данными, приведенными в Приложении, непосредственно на монтажную поверхность или на бумагу, используемую затем в качестве шаблона.

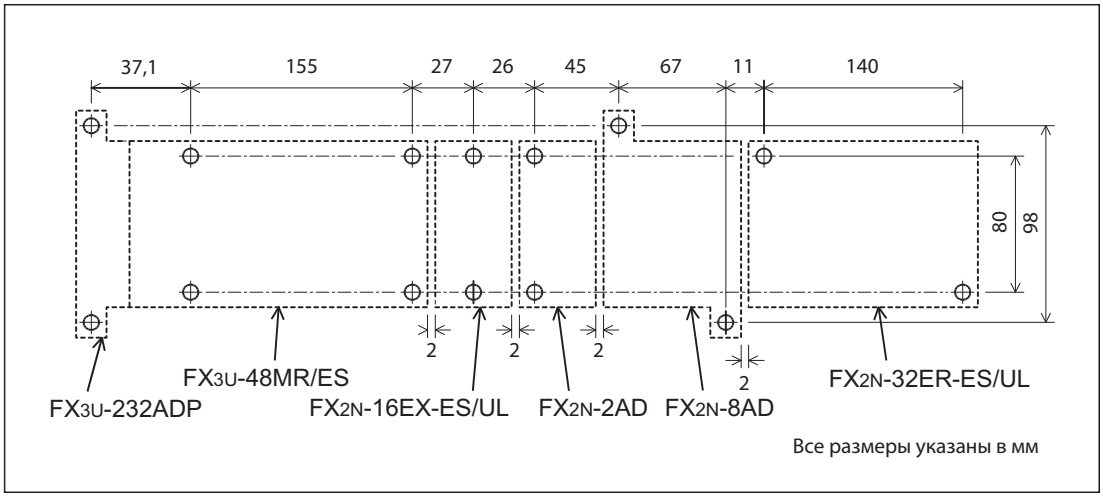


Рис. 5-16: *Пример разметки крепежных отверстий. Между модулями, размещаемыми справа от базового модуля, учтен зазор 2 мм.*

ВНИМАНИЕ:
При установке следите за тем, чтобы в вентиляционные отверстия модуля не попадали остатки электропроводки или частицы, образующиеся при сверлении, которые впоследствии могут послужить причиной короткого замыкания. Чтобы закрыть вентиляционные отверстия, используйте крышку, входящую в комплект поставки.
После завершения монтажных работ снова снимите крышку, чтобы избежать перегрева контроллера.

Адаптерные модули, коммуникационные и интерфейсные адаптеры следует подсоединять к базовому модулю еще до его установки (см. разделы 5.5.1 и 5.5.2).

Модули расширения и специальные модули, подсоединяемые с правой стороны базового модуля, устанавливаются только после монтажа базового модуля.

Монтаж и демонтаж кассеты памяти, дисплейного модуля или батареи также можно выполнять в предварительно установленном базовом модуле.

5.4.2 Установка базового модуля

После подготовки отверстий, прикрепите базовый модуль с помощью винтов M4 или 4-миллиметровых саморезов.

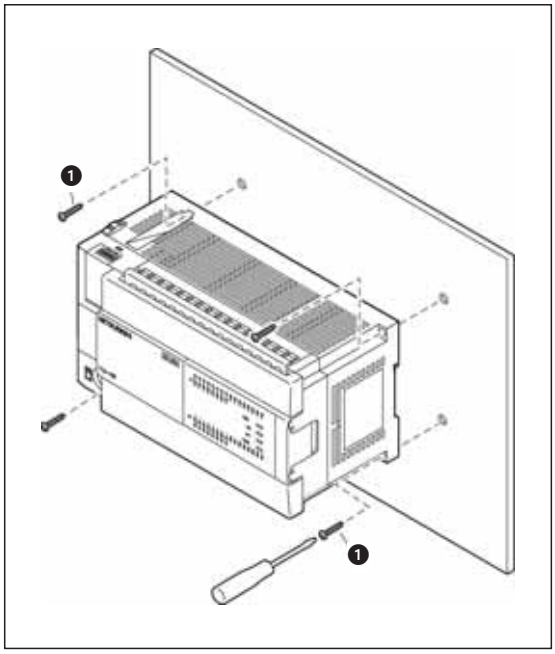


Рис. 5-17:
После того, как все отверстия просверлены, прикрепите базовый модуль с помощью винтов M4 или 4-миллиметровых саморезов.(1 на рисунке слева).

5.4.3 Монтаж модулей расширения и специальных модулей

Модули с пружинными фиксаторами могут устанавливаться сразу. У модулей с фиксаторами монтажными накладками перед установкой следует их сдвинуть эти накладки в модуля.

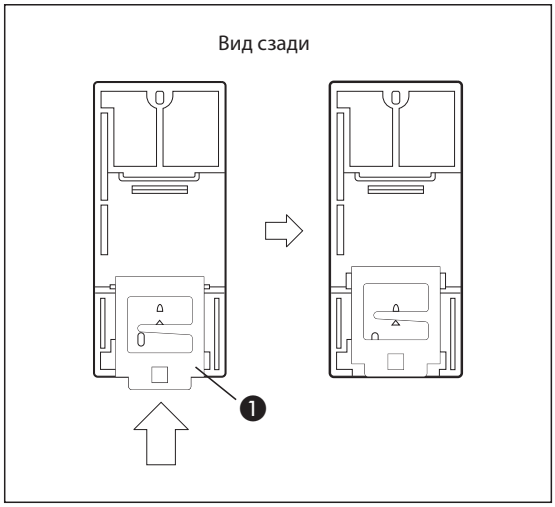


Рис. 5-18:
Когда монтажная накладка (1 на рисунке слева) защелкнута внизу, она закрывает крепежное отверстие.

Затем вставьте штекер плоского кабеля, расположенного с левой стороны модуля, в розетку соседнего модуля слева.

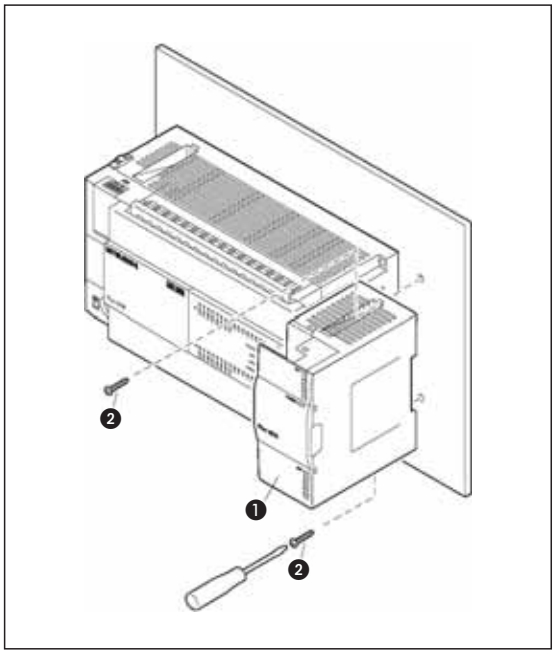


Рис. 5-19:
Прикрепите модуль (1 на рисунке слева) при помощи винтов M4 или 4- миллиметровых саморезов (2).

5.5 Подсоединение модулей

В этом разделе описывается подсоединение различных модулей расширения, специальных и адаптерных модулей к базовому модулю или другим модулям.

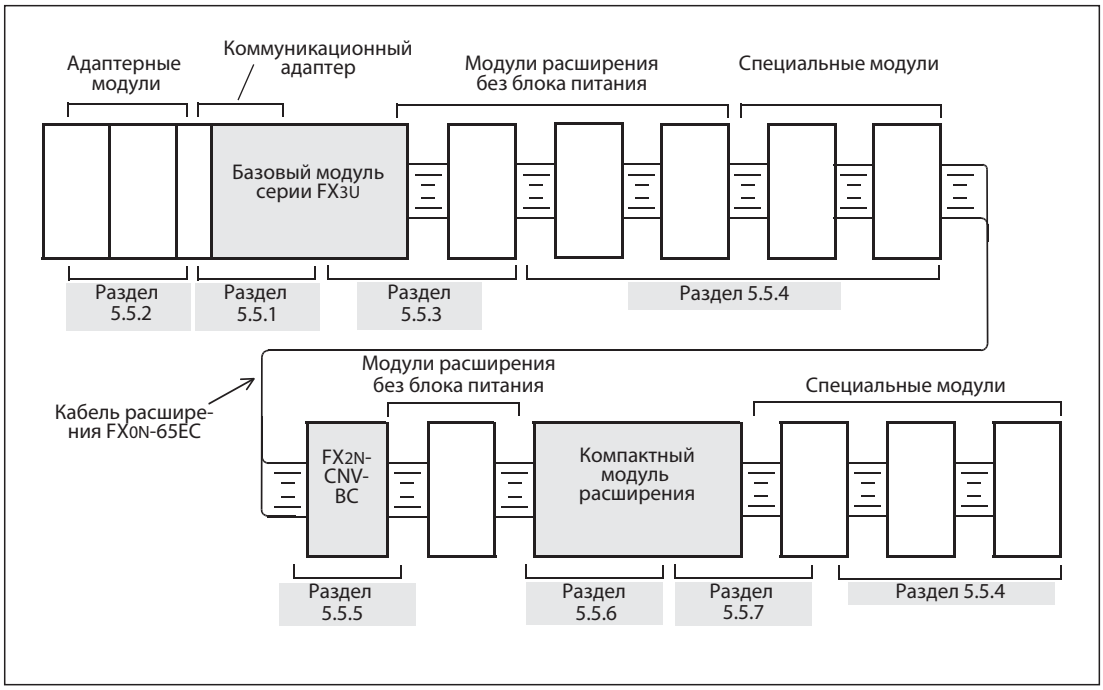


Рис. 5-20: *Краткий обзор описанных видов соединения*

5.5.1 Подсоединение интерфейсных и коммуникационных адаптеров

Один из интерфейсных адаптеров FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD или FX3U-USB-BD, либо коммуникационный адаптер FX3U-CNV-BD можно устанавливать в базовый модуль серии MELSEC FX3U.

Эти адаптеры устанавливаются в базовый модуль перед его монтажом. Если их необходимо разместить в установленном базовом модуле, то заранее обязательно отключите источник питания. Отсоедините кабели от базового модуля и других модулей. Снимите контроллер с рейки DIN, либо, при настенном монтаже, отвинтите крепежные винты.

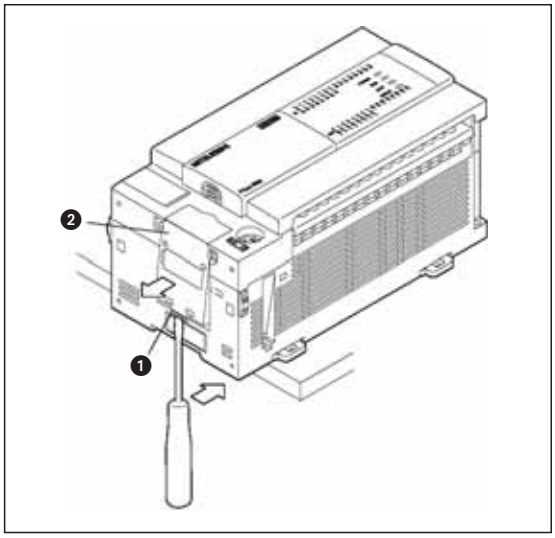


Рис. 5-21:
Положите базовый модуль, например, на край стола, чтобы вставить отвертку для винтов со шлицевой головкой в нижнюю часть крышки дополнительного разъема (❶ на рисунке слева).

При помощи отвертки приподнимите крышку (❷).

Соблюдайте осторожность, чтобы не повредить плату или другие электронные узлы.

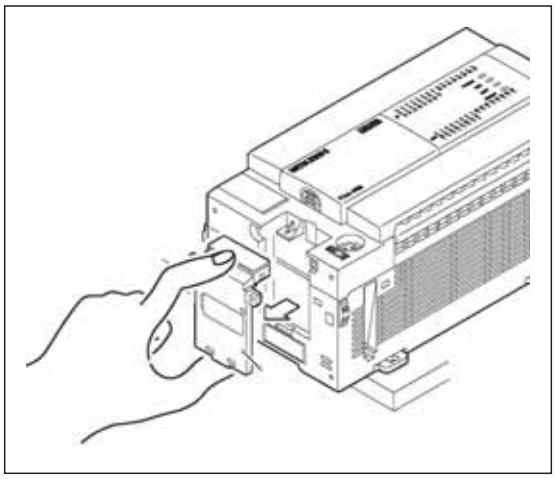


Рис. 5-22:
Прямым движением снимите крышку дополнительного разъема в базовом модуле.

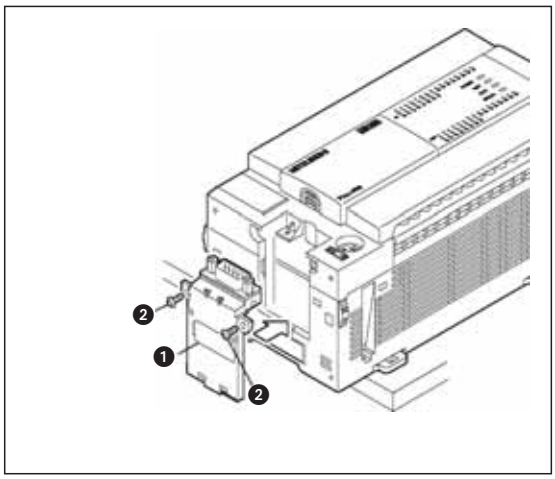


Рис. 5-23:
Следите за тем, чтобы адаптер (❶ на рисунке слева) располагался параллельно базовому модулю и вставьте адаптер в дополнительный разъем.

Закрепите адаптер двумя 3-миллиметровыми саморезами из комплекта поставки(❷ на рисунке слева). Момент затяжки винта составляет 0,3 - 0,6 Нм.

5.5.2 Подсоединение адаптерных модулей

Соблюдайте инструкции по размещению адаптерных модулей в разделе 2.4.1.

Перед подсоединением первого адаптерного модуля, установите коммуникационный адаптер FX3U-CNV-BD в базовый модуль (кроме тех случаев, когда используются только быстродействующие модули ввода/вывода). Можно также подключать адаптерный модуль к интерфейсным адаптерам FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD и FX3U-USB-BD.

Эти адаптеры устанавливаются в базовый модуль перед его монтажом. Если их необходимо разместить в установленном базовом модуле, то заранее обязательно отключите источник питания. Отсоедините кабели от базового модуля и других модулей. Снимите контроллер с рейки DIN, либо, при настенном монтаже, отвинтите крепежные винты.

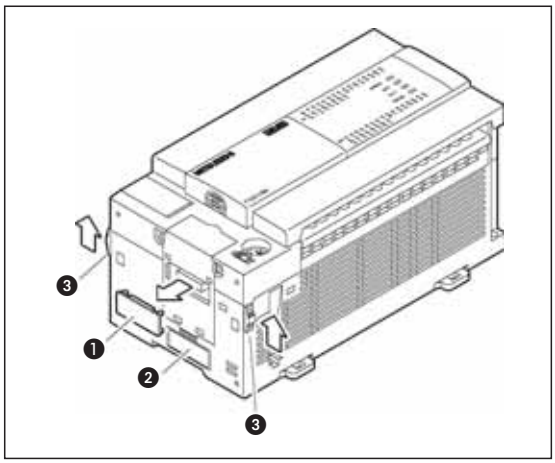


Рис. 5-24:
Снимите крышку дополнительного разъема на коммуникационном или интерфейсном адаптере или на установленном ранее адаптерном модуле (❶ на рисунке слева).

Для монтажа быстродействующего адаптерного модуля ввода-вывода снимите крышку разъема, предназначенного для данного модуля (❷ на рисунке слева).

Сдвиньте фиксатор вперед (❸ на рисунке слева).

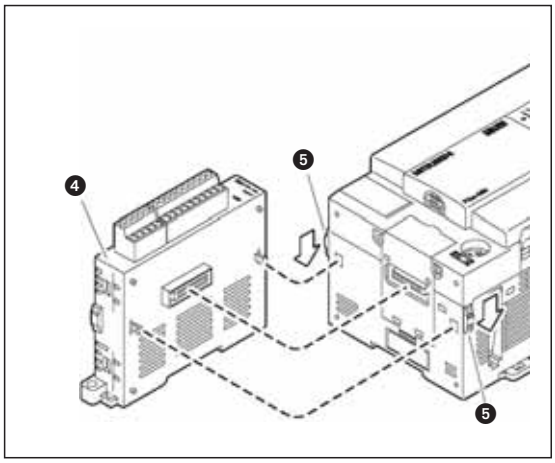


Рис. 5-25:
Подсоедините адаптерный модуль (❹ на рисунке слева) к базовому модулю или другому адаптерному модулю.

Для крепления адаптерного модуля сдвиньте фиксатор назад (❺ на рисунке слева)

5.5.3 Подсоединение к базовому модулю специальных модулей или модулей расширения

Для подсоединения модуля расширения или специального модуля к базовому модулю, вначале снимите крышку с дополнительного разъема.

Затем вставьте в дополнительный разъем базового модуля штекер соединительного кабеля.

После подключения снова установите крышку дополнительного разъема.

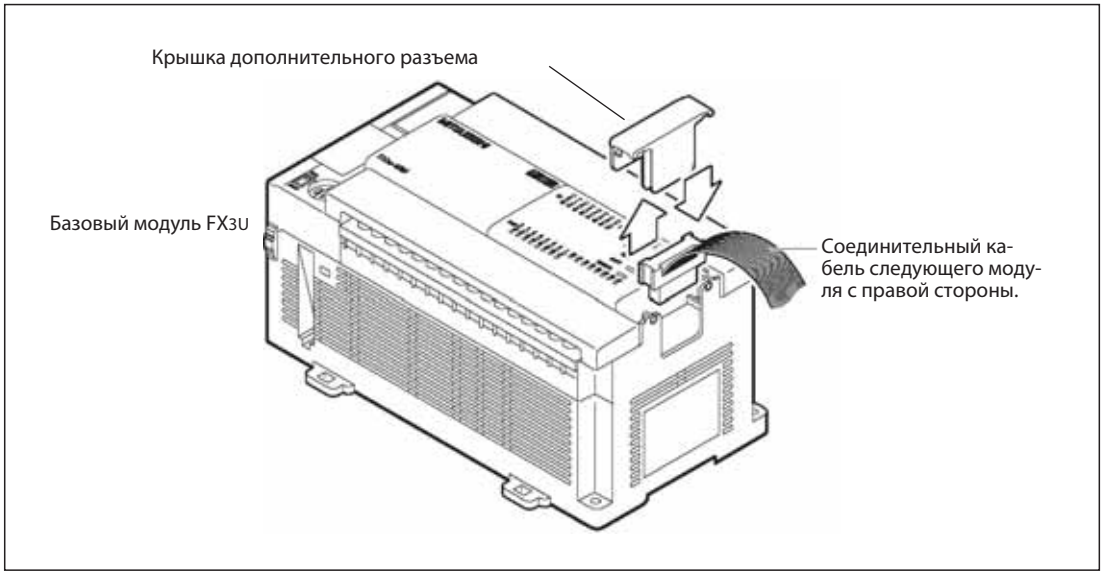


Рис. 5-26: *Подсоединение модулей справа от базового модуля*

5.5.4 Подсоединение к модулям расширения без встроенного блока питания или к специальным модулям

Для подсоединения к модулю расширения без блока питания с правой стороны аналогичного модуля или специального модуля, вначале снимите крышку* с лицевой стороны модуля (❶на следующем рисунке).

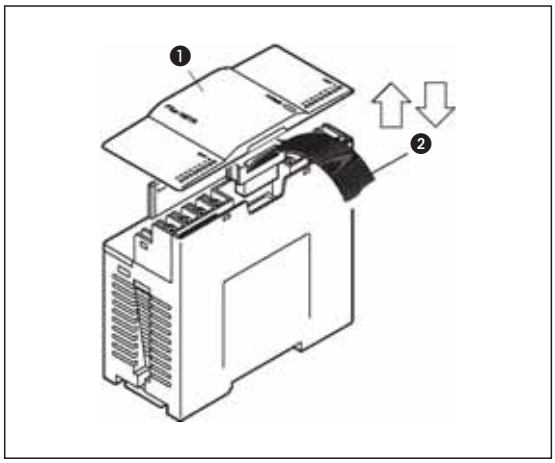


Рис. 5-27:
Затем вставьте соединительный кабель следующего модуля в дополнительный разъем (❷ на рисунке слева).

В завершение снова установите крышку (❶).*

* У модулей позиционирования FX2N-10GM и FX2N-20GM разъемы не закрыты крышкой.

5.5.5 Подсоединение коммуникационного адаптера FX2N-CNV-BC

Коммуникационный адаптер FX2N-CNV-BC применяется для подключения к базовому модулю модуля расширения без встроенного блока питания или специального модуля с помощью кабеля расширения FX0N-65EC. Адаптер FX2N-CNV-BC располагается между кабелем расширения FX0N-65EC и соединением модуля расширения или специального модуля.

Для установки вначале следует открыть корпус адаптера FX2N-CNV-BC. Дл этого надавите маленькой отверткой на отверстия сбоку корпуса (❶на следующем рисунке), чтобы освободить фиксаторы (❷).

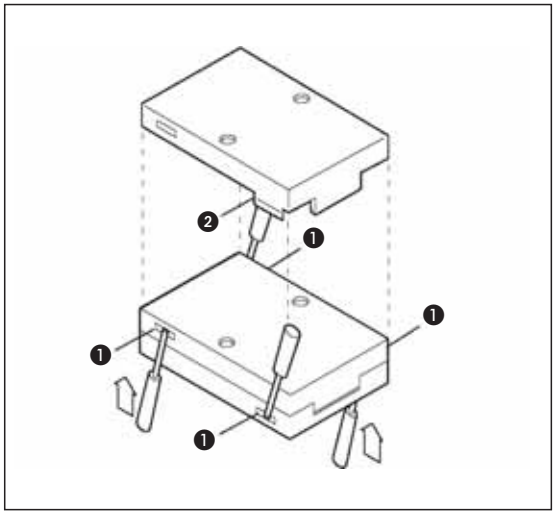


Рис. 5-28:
После разблокировки фиксатора можно открыть корпус базового блока FX2N-CNV-BC.

Затем присоедините кабель расширения FX0N-65EC (❸ на следующем рисунке) и соединительный кабель модуля расширения или специального модуля (❹ на следующем рисунке).

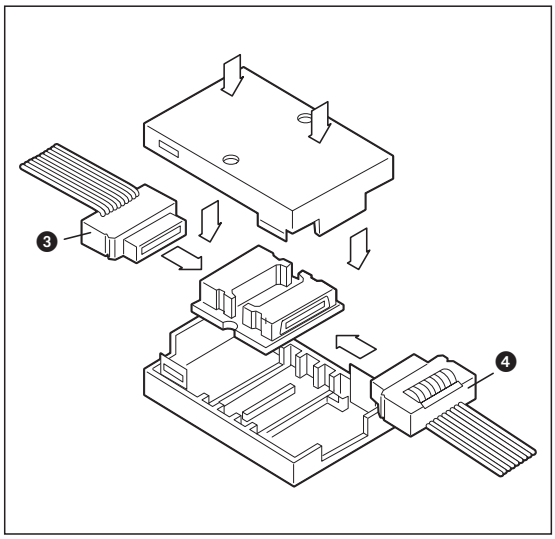


Рис. 5-29:
Затем корпус снова собирается. Сожмите вместе обе половинки корпуса до защелкивания.

5.5.6 Подсоединение кабеля расширения из комплекта поставки компактного модуля расширения

В комплект поставки компактного модуля расширения входит небольшой кабель, с помощью которого можно подключить модуль расширения к другим устройствам с правой стороны.

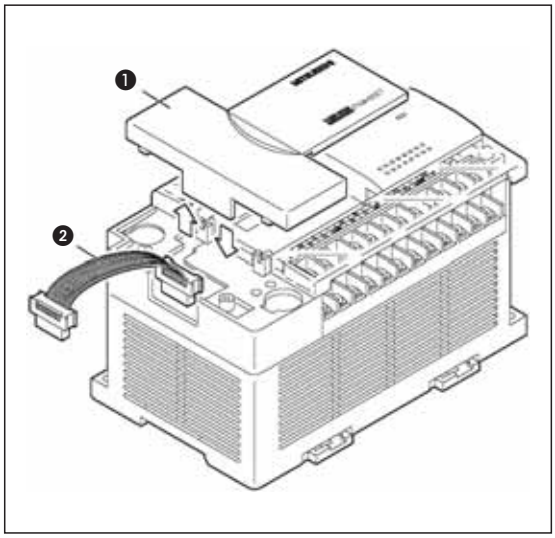


Рис. 5-30:
Для присоединения кабеля расширения снимите крышку (❶ на рисунке слева) модуля расширения. Затем вставьте штекер кабеля расширения (❷), после этого снова установите крышку.

Подсоединение компактного модуля расширения к базовому модулю описано в разделе 5.5.3. Подсоединение к другому компактному модулю расширения описано в следующем разделе.

5.5.7 Подсоединение модулей к компактному модулю расширения

Чтобы подсоединить к компактному модулю расширения другой модуль расширения со встроенным блоком питания или без него, специальный модуль или кабель расширения FX0N-65EC, предварительно снимите крышку дополнительного разъема.

Подключите к модулю расширения соединительный кабель и затем снова закройте крышку.

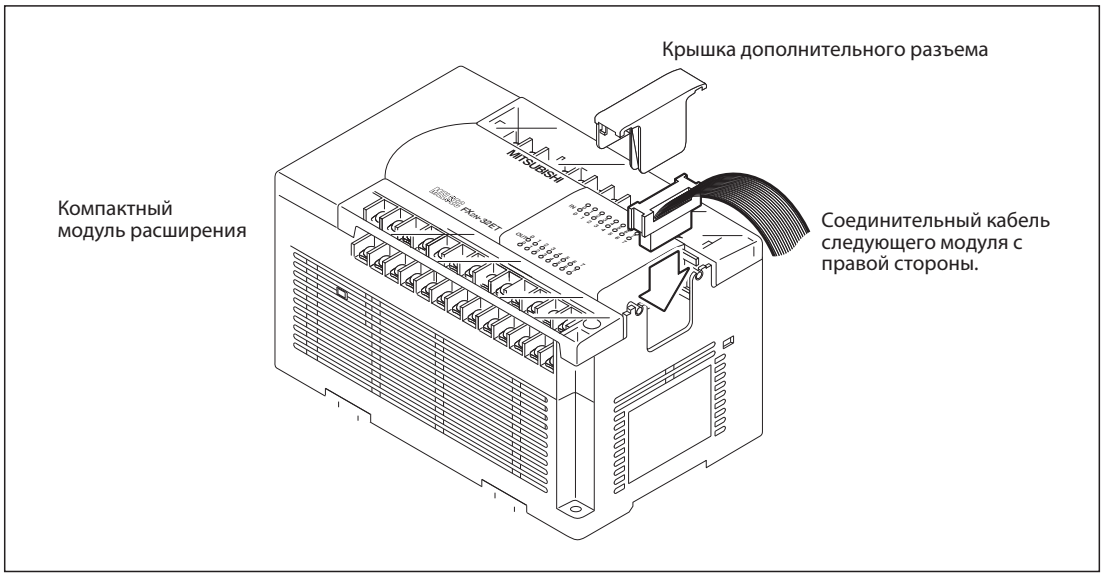


Рис. 5-31: *Подсоединение модулей к компактному модулю расширения*

6 Монтаж проводки

6.1 Инструкции по выполнению монтажа проводки.

ОПАСНО:

- ***Перед выполнением любых работ в контроллере, отключите питание.***
- ***Перед включением электропитания или перед пуском контроллера обязательно установите контактную защиту клеммных колодок, входящую в комплект поставки.***
- ***Из-за неисправности модуля вывода возможно неверное включение или выключение выхода Поэтому для выходов, у которых следствие этого может возникнуть опасное состояние, предусмотрите контрольные устройства.***
- ***Отключение наружных источников питания или ошибка контроллера могут вызвать неопределенное состояние. Поэтому заранее предусмотрите вне контроллера необходимые средства безопасности (например, контуры аварийного отключения, блокировку контакторами, концевые выключатели и т.д.), чтобы избежать возникновения опасных рабочих состояний и причинения вреда.***

ВНИМАНИЕ:

- ***Запрещается подключать к выходам сервисного источника питания базового модуля и компактных модулей расширения (маркировка: „24V“ и „0V“) любые другие источники питания. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению устройства.***
- ***Запрещается подсоединять любые устройства к незанятым клеммам модулей.***
- ***При выполнении монтажа проводки следите за тем, чтобы остатки кабеля не попадали через вентиляционные отверстия в модули. Позднее это может вызвать короткое замыкание, повреждение модуля или отказы устройства.***
- ***При выполнении монтажа проводки соблюдайте следующие требования. Несоблюдение данных требований может привести к поражению током, коротким замыканиям, обрыву соединений или выходу модулей из строя.***
  - ***— При зачистке кабеля соблюдайте параметры, приведенные в данной главе.***
  - ***— Скручивайте концы гибких кабелей. Следите за надежным соединением кабелей.***
  - ***— Запрещается лудить концы гибких кабелей.***
  - ***— Используйте только кабели надлежащего сечения.***
  - ***— Затягивайте винты на клеммах с соблюдением допустимых моментов, указанных в данной главе.***

Чтобы предотвратить воздействие помех от блоков питания, сервоприводов и других источников, соблюдайте следующие требования:

- Не прокладывайте линии с постоянным током в непосредственной близи от линий с переменным током.
- Высоковольтные кабели следует прокладывать отдельно от кабелей передачи данных и линий управления. Минимальное расстояние между этими линиями составляет 100 мм.
- Кабели, ведущие ко входам и выходам, можно удлинять до 100 м. Однако, для надежной защиты от помех все же следует ограничивать длину кабеля до 20 м. Учитывайте потери напряжения в кабелях.
- Для передачи аналоговых сигналов используйте экранированные кабели.
- Подсоединенные к клеммам кабели следует крепить таким образом, чтобы предохранить клеммные колодки от чрезмерной механической нагрузки.

6.1.1 Подсоединение к клеммам с винтовыми зажимами

При подсоединении источников питания или линий передачи входных или выходных сигналов к базовому модулю, модулям расширения и специальным модулям используйте стандартные проушины или кабельные наконечники для винтов M3. Исключение составляет модуль вывода аналоговых сигналов FX2N-8AD, с винтовым соединением M3,5.

Затягивайте винты на клеммах с моментом 0,5 - 0,8 Нм.

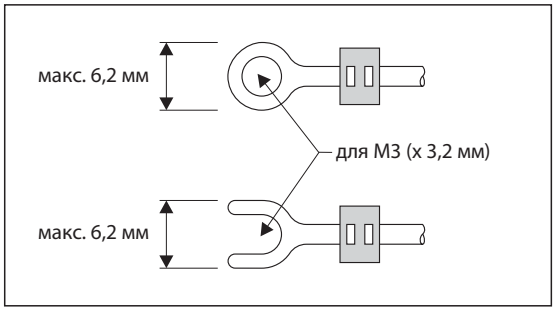


Рис. 6-1:
Проушины (сверху) или кабельный наконечник для винтов M3

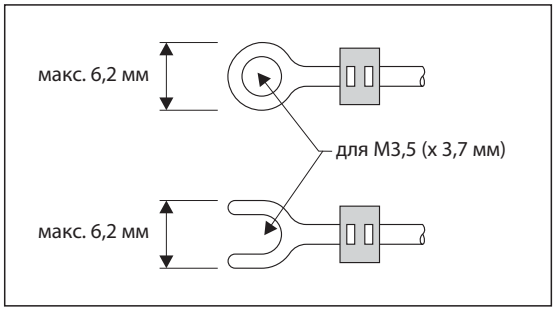


Рис. 6-2:
Проушины (сверху) или кабельный наконечник для винтов M3,5

6.1.2 Подсоединение к адаптерным модулям и интерфейсным адаптерам

Из-за небольшого размера адаптерные модули и адаптеры невозможно подсоединить при помощи клемм с винтовыми зажимами. Для этого оснащенные специальными наконечниками кабели подсоединяются к клеммной колодке.

Распределение	Обозначение типа
Интерфейсный адаптер	FX3U-485-BD
Адаптерный модуль	FX3U-485ADP FX3U-485-4AD-ADP FX3U-485-4DA-ADP FX3U-485-4AD-PT-ADP FX3U-485-4AD-TC-ADP FX3U-485-4HSX-ADP FX3U-485-4HSY-ADP

Табл. 6-1:
Интерфейсные адаптеры и адаптерные модули с клеммным блоком

Используемые кабели и моменты затяжки винтов

Используйте только кабели сечением от 0,3 мм до 0,5 мм. Если требуется подсоединить к одной клемме два кабеля, используйте кабели с сечением 0,3 мм.

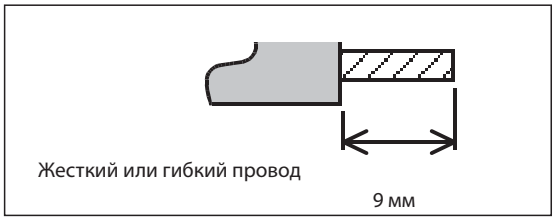


Рис. 6-3:
Очистите от изоляции концы провода длиной 9 мм.

Момент затяжки винтов составляет 0,22 - 0,25 Нм.

Зачистка кабеля и кабельные наконечники

Запрещается лудить концы гибких кабелей! Для подсоединения гибких кабелей используйте кабельные наконечники. Изолированные наконечники должны соответствовать размерам, приведенным на следующем рисунке.

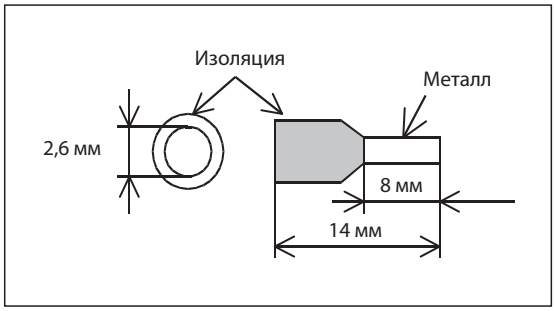


Рис. 6-4:
Размеры изолированных кабельных наконечников

6.2 Подсоединение источника питания

6.2.1 Заземление

При выполнении заземления соблюдайте следующие требования:

- Максимальное сопротивление заземления должно составлять не более 100 Ω (класс заземления D).
- Точка соединения должна быть максимально приближена к программируемому контроллеру. Провода заземления должны быть как можно короче.
- Для заземления используйте провод сечением не менее 2 мм.
- По возможности заземляйте программируемый контроллер отдельно от других устройств. Если отдельное заземление невозможно, при выполнении общего заземления руководствуйтесь центральным примером на следующем рисунке.

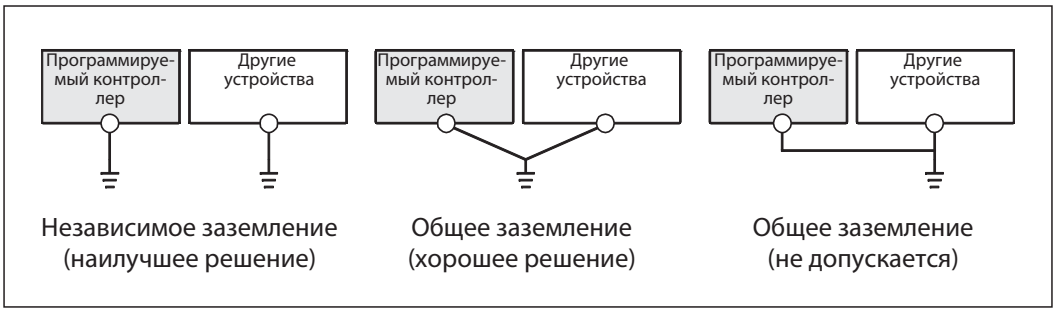


Рис. 6-5: *Заземление программируемого контроллера*

При расширении базового блока серии MELSEC FX3U другими устройствами серии FX, заземляйте всю систему независимо от других устройств.

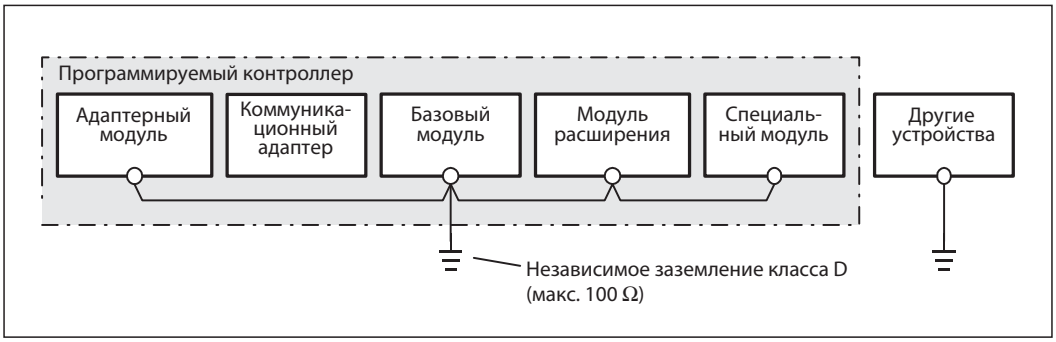


Рис. 6-6: *Заземление базового модуля FX3U с присоединенными модулями*

6.2.2 Подсоединение устройств с питанием от переменного напряжения

В базовых модулях серии FX3U с питанием от переменного напряжения и в компактных модулях расширения со встроенным блоком питания подсоединяйте питание (100 -240 В перем. тока) к клеммам с маркировкой „L“ и „N“.

ВНИМАНИЕ:
Подсоединяйте питание программируемого контроллера только к клеммам „N“ и „L“. Подключение переменного питания к клеммам выходов иливходов, либо к клеммам сервисного источника питания приведет к повреждению устройства.

На клеммы базового модуля или модулей расширения с питанием от переменного напряжения подается постоянное напряжение 24 В для внешних датчиков (сервисный источник питания).

Если к базовому модулю или модулям расширения подсоединяются специальные модули, они также потребляют ток от встроенного блока питания, что не позволяет использовать всю мощность сервисного источника питания. Чтобы избежать перегрузки, необходимо рассчитать потребление тока всеми подсоединенными устройствами (см. раздел 2.7).

ЗАМЕЧАНИЕ

Если в одной системе управления используется базовый модуль с питанием от переменного напряжения и один или несколько компактных модулей расширения с питанием от переменного напряжения, то питание этих устройств следует включать одновременно. Допускается также включать питание компактных модулей расширения до включения питания базового модуля.

Для некоторых специальных модулей требуется наличие внешнего источника питания с постоянным напряжением 24 В. Если это напряжение обеспечивает не сервисный источник питания базового модуля или модулей расширения, а внешний источник, необходимо включать внешнее питание либо одновременно с базовым модулем или модулем расширения, либо ранее.
Отключение питания базового модуля или модулей расширения и внешнего источника питания можно выполнять одновременно. Не допускайте возникновения опасных состояний при отключении питания.

На рисунке на следующей странице предлагается вариант подсоединения источника питания. Этот пример соответствует требованиям, согласно которым при аварийном отключении обесточиваются и выходы.

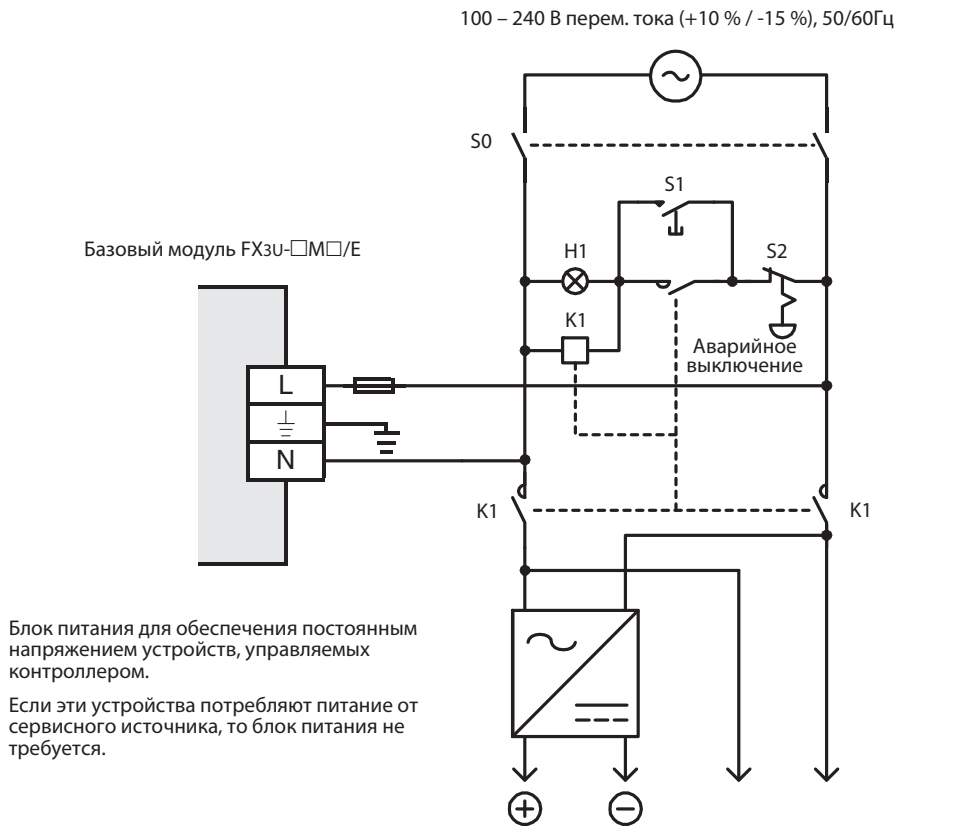


Рис. 6-7: *Подсоединение источника питания базовых модулей FX3U с питанием от переменного напряжения*

Номер	Описание	Примечание
S0	Разъединитель	При момощи этого разъединителя можно подключать всю систему. Это важно для проведения работ по текущему обслуживанию и выполнению проводного монтажа.
S1	Кнопка включения питания	После нажатия кнопки S1, главный контактор K1 приходит в движение и включает питание выходов. Напряжение питания контроллера контактором K1 не включается. При срабатывании аварийного выключателя S2, контактор K1 отключается. После этого напряжение на выходы не подается, что исключает возникновение опасных состояний, которые могли бы возникнуть, если бы выходы оставались включенными. Контроллер остается включенным даже при срабатывании аварийного выключателя. Светодиодный индикатор H1 указывает на включенное питание выходов.
H1	Светодиодный индикатор "Питание ВКЛЮЧЕНО"	
K1	Главный контактор	

Табл. 6-2: *Комментарии к рисунку 6-7*

Примеры подсоединения источника питания

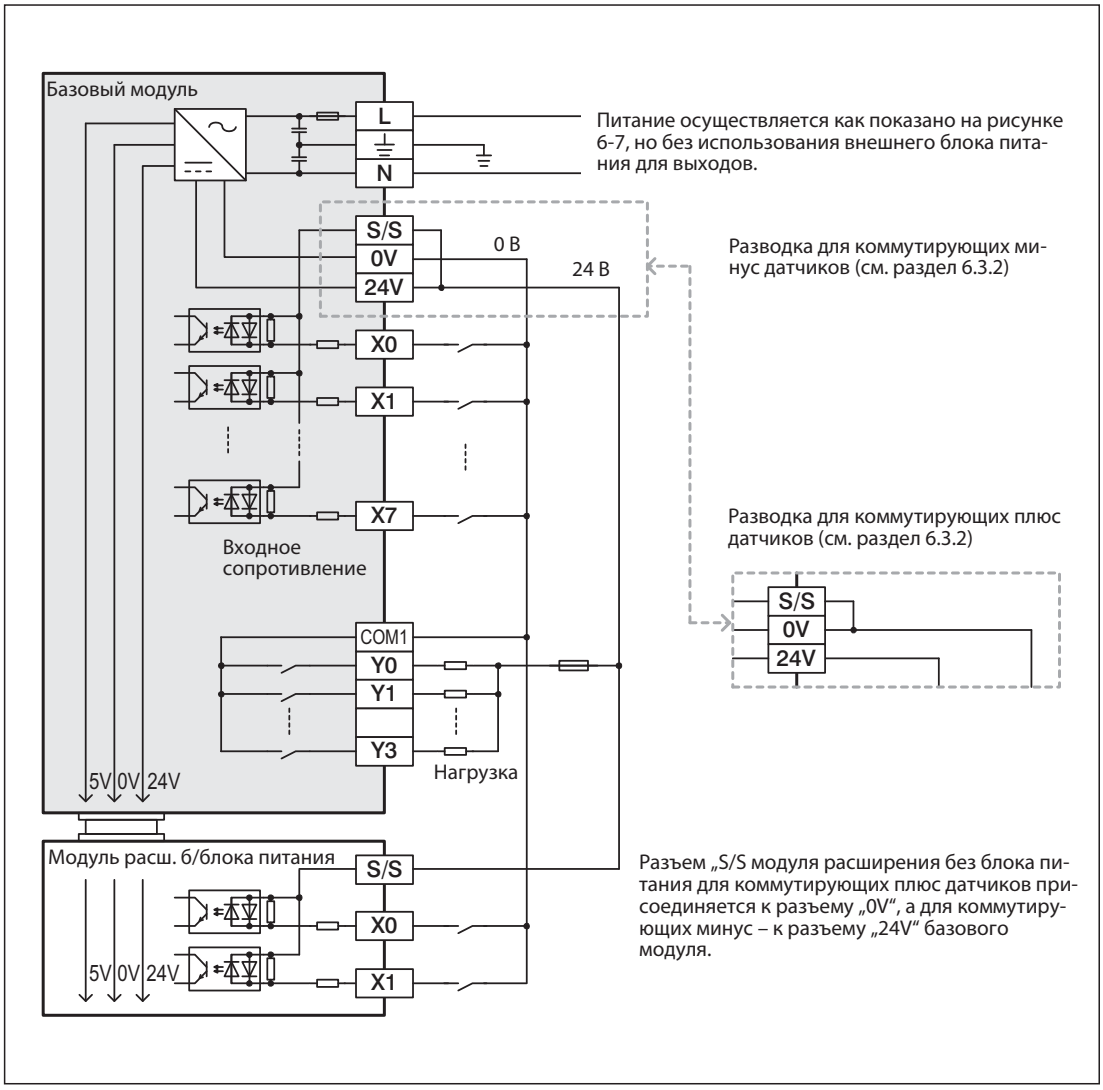


Рис. 6-8: *В этом примере управляемые выходами нагрузки обеспечиваются питанием от сервисного источника.*

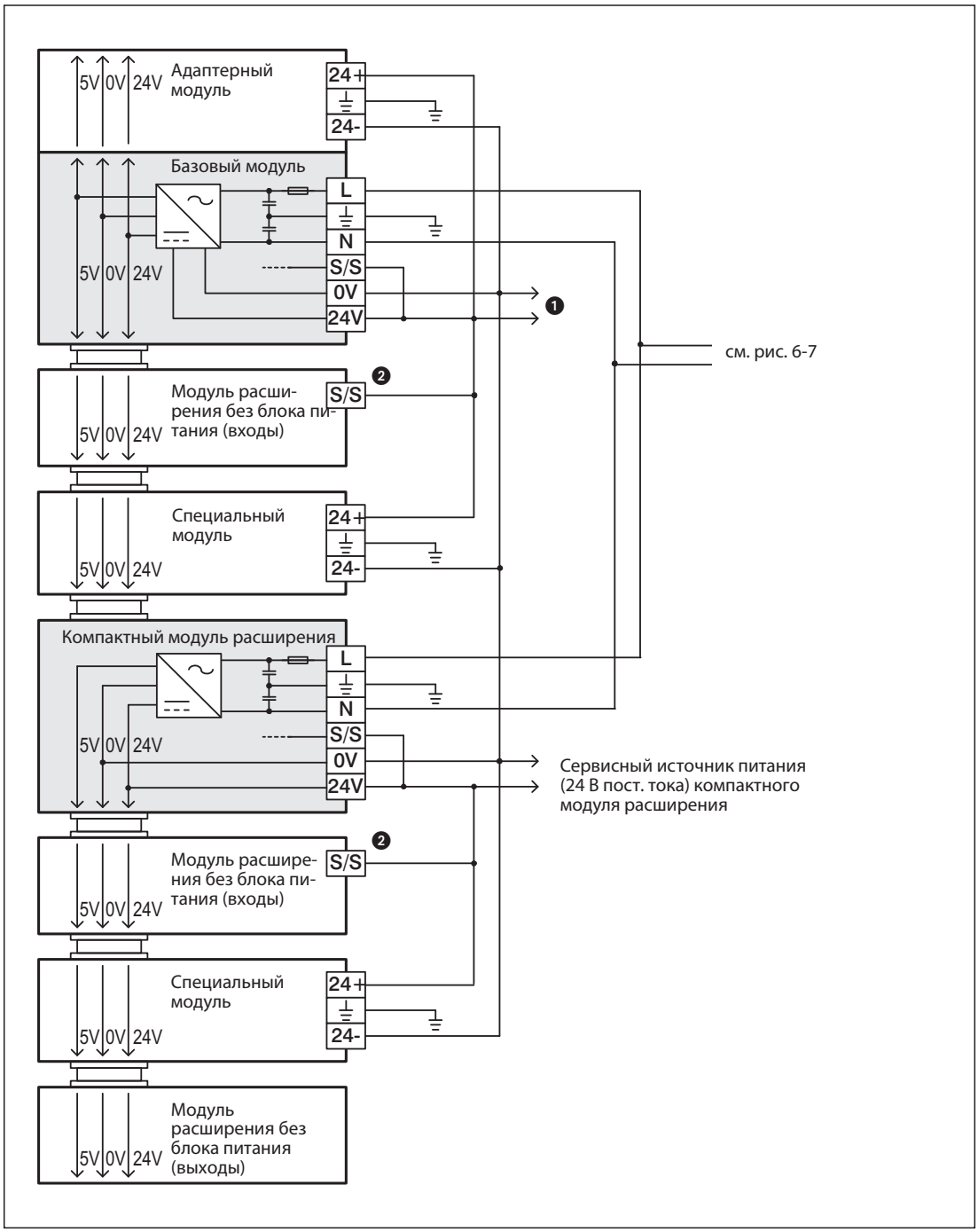


Рис. 6-9: *Пример подсоединения для модулей с питанием от переменного напряжения и коммутирующих минус датчиков (см. раздел 6.3.2)*

❶ Запрещается соединять клеммы „24V“ сервисного источника питания базового блока и модулей расширения. Соединяйте только разъемы „0V“.

❷ Разъем „S/S“ модулей расширения без блока питания для коммутирующих минус датчиков подсоединяется к разъему „24V“ базового модуля или компактного модуля расширения (выход сервисного источника питания).

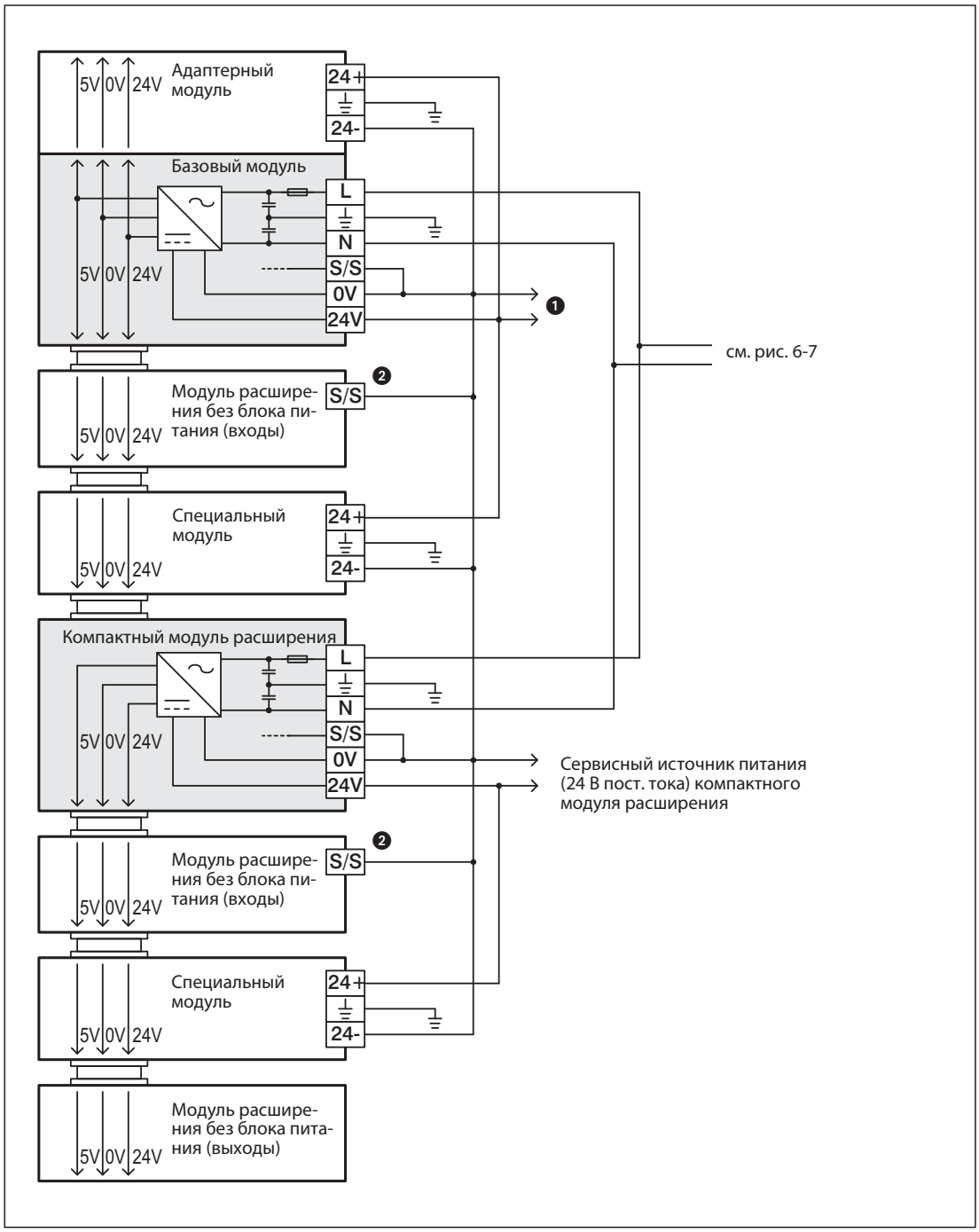


Рис. 6-10: *Пример подсоединения устройств с питанием от переменного напряжения и коммутирующих плюс датчиков (см. раздел 6.3.2)*

❶ Запрещается соединять клеммы „24V“ сервисного источника питания базового модуля и модулей расширения. Соединяйте только разъемы „0V“.

❷ Разъем „S/S“ модулей расширения без блока питания для коммутирующих плюс датчиков подсоединяется к разъему „0V“ базового модуля или компактного модуля расширения (выход сервисного источника питания).

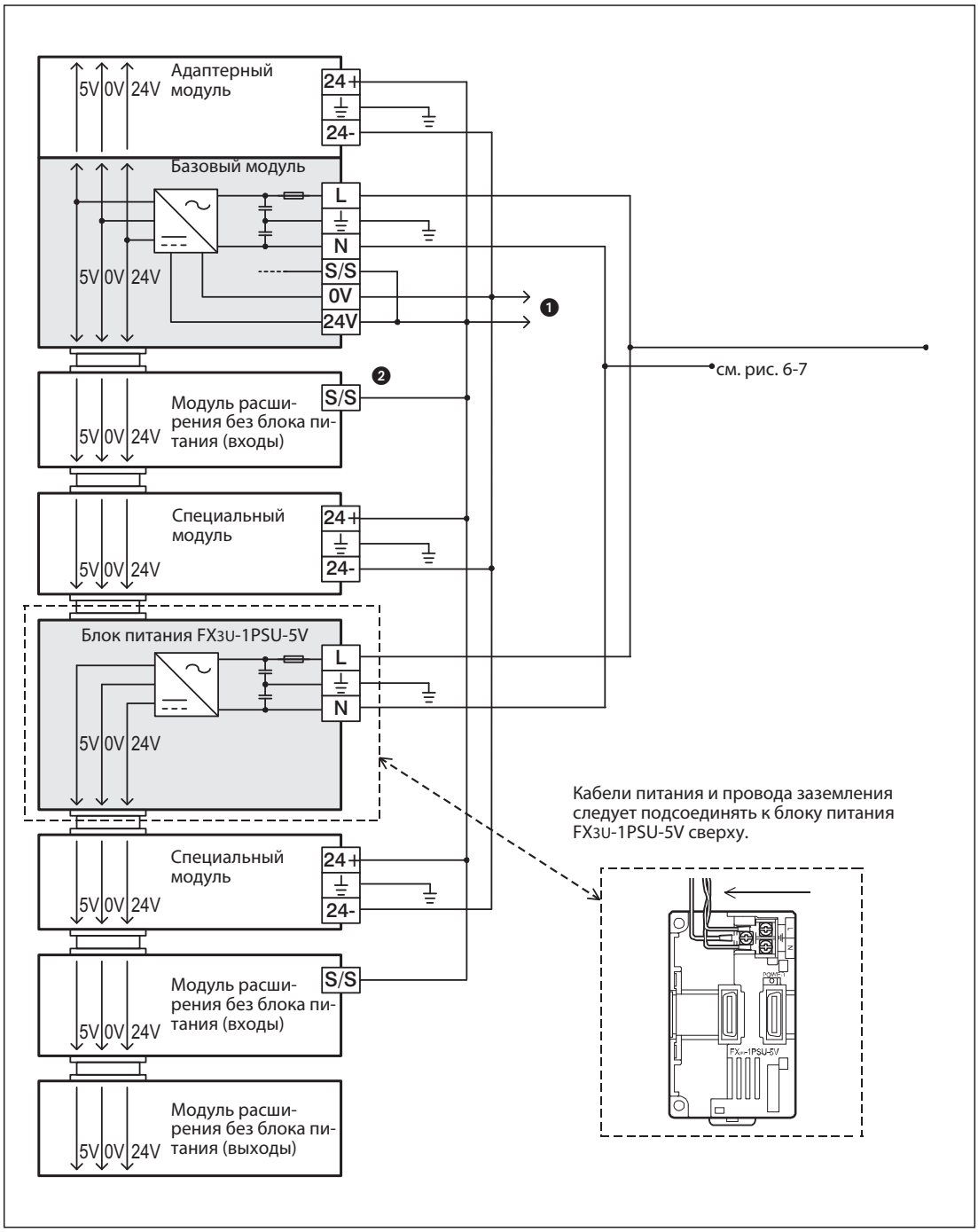


Рис. 6-11: *Пример подсоединения дополнительного блока питания FX3U-1PSU-5V. Можно подсоединять коммутирующие минус датчики (см. раздел 6.3.2).*

❶ Выход сервисного источника питания (24 В пост. тока)

❷ Разъем „S/S“ модулей расширения без блока питания для коммутирующих минус датчиков подсоединяется к разъему „24V“ базового модуля или компактного модуля расширения.

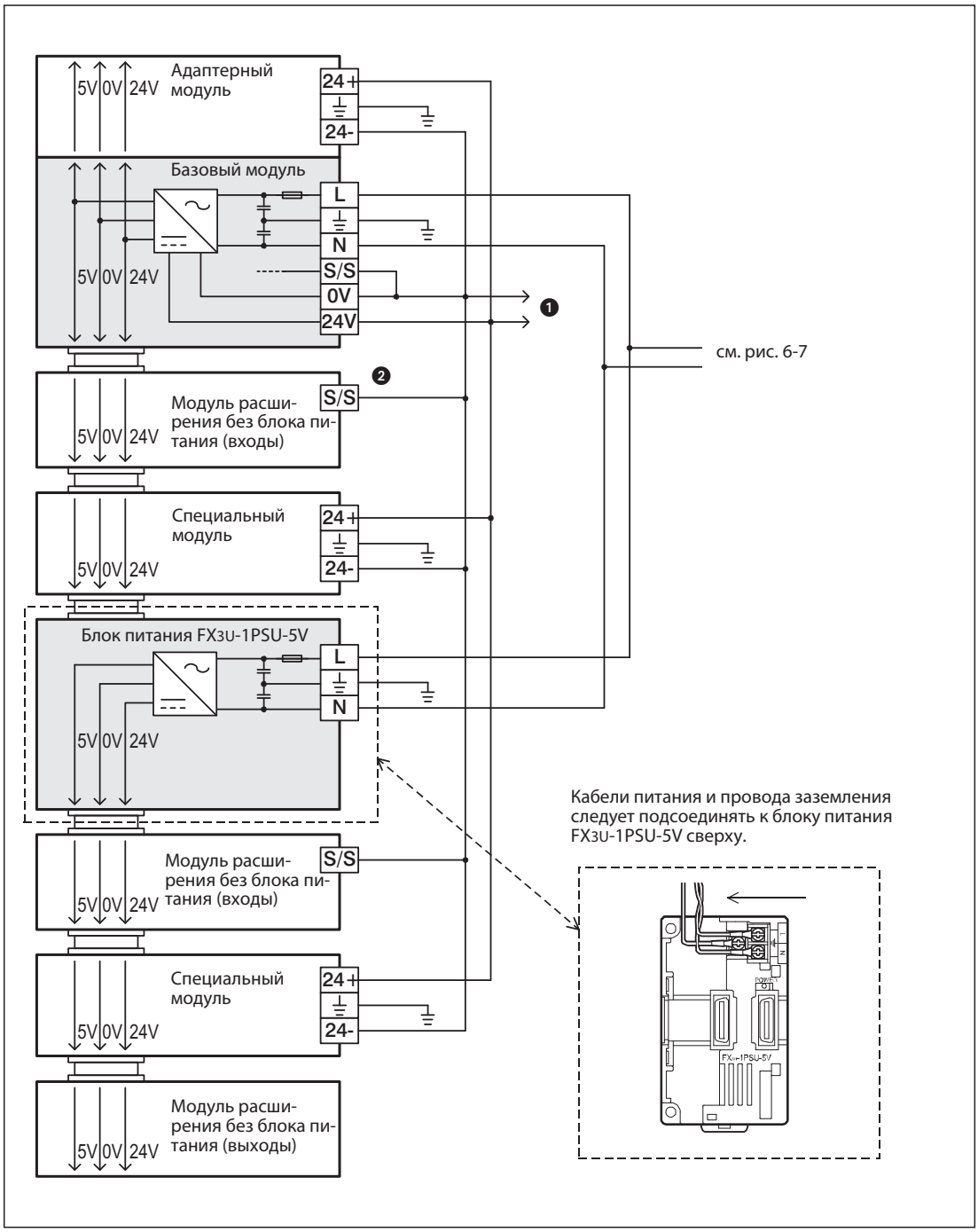


Рис. 6-12: *Пример подсоединения дополнительного блока питания FX3U-1PSU-5V. Можно подсоединять коммутирующие плюс датчики (см. раздел 6.3.2).*

❶ Выход сервисного источника питания (24 В пост. тока)

❷ Разъем „S/S“ модулей расширения без блока питания для коммутирующих плюс датчиков подсоединяется к разъему „0V“ базового модуля или компактного модуля расширения.

6.2.3 Подсоединение устройств с питанием от постоянного напряжения

Базовые модули серии FX3U и компактные модули расширения с питанием от постоянного напряжения подключаются к любым источникам, обеспечивающим напряжение 24 В. Эти устройства не имеют сервисного источника питания для питания внешних датчиков. Это напряжение может обеспечить блок питания, также обеспечивающий питание контроллера.

ЗАМЕЧАНИЕ

Базовые модули и модули расширения, а также специальные модули должны потреблять питание от одного и того же источника. При использовании раздельных источников питания следите за тем, чтобы питание модулей расширения и специальных модулей включалось одновременно или до включения питания базового модуля. Отключение питания может производиться одновременно. Не допускайте возникновения опасных состояний при отключении питания.

Этот пример соответствует требованиям, согласно которым при аварийном отключении, также отключается питание выходов.

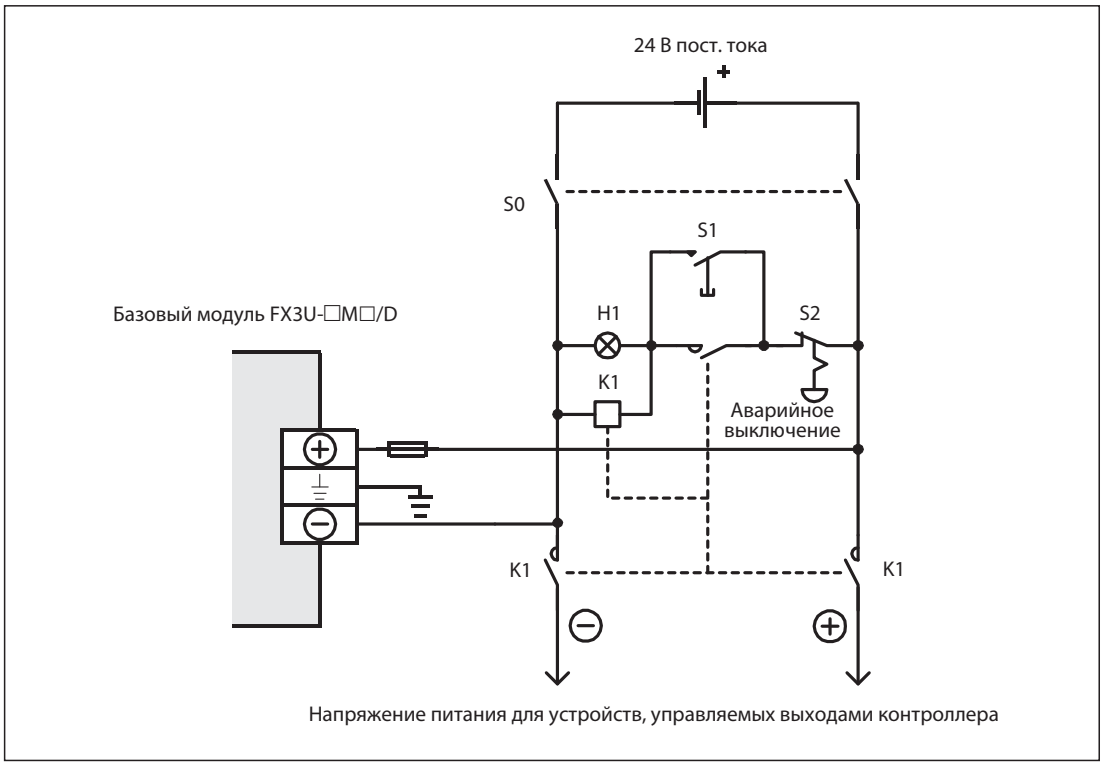


Рис. 6-13: *Подсоединение источника питания в базовом модуле FX3U с питанием от постоянного напряжения*

Номер	Описание	Примечание
S0	Разъединитель	При помощи этого разъединителя можно подключить всю систему. Это важно для проведения работ по текущему обслуживанию и выполнению проводного монтажа.
S1	Кнопка включения питания	После нажатия кнопки S1, главный контактор K1 приходит в движение и включает питание выходов. Напряжение питания контроллера контактором K1 не включается. При срабатывании аварийного выключателя S2 контактор K1 отключается. После этого, напряжение на выходы не подается, что исключает возникновение опасных состояний, которые могли бы возникнуть, если бы выходы оставались включенными. Контроллер остается включенным даже при срабатывании аварийного выключателя. Светодиодный индикатор H1 указывает на включенное питание выходов.
H1	Светодиодный индикатор "Питание ВКЛЮЧЕНО"	
K1	Главный контактор	

Табл. 6-3: *Комментарии к рисунку 6-13*

Примеры подсоединения источника питания

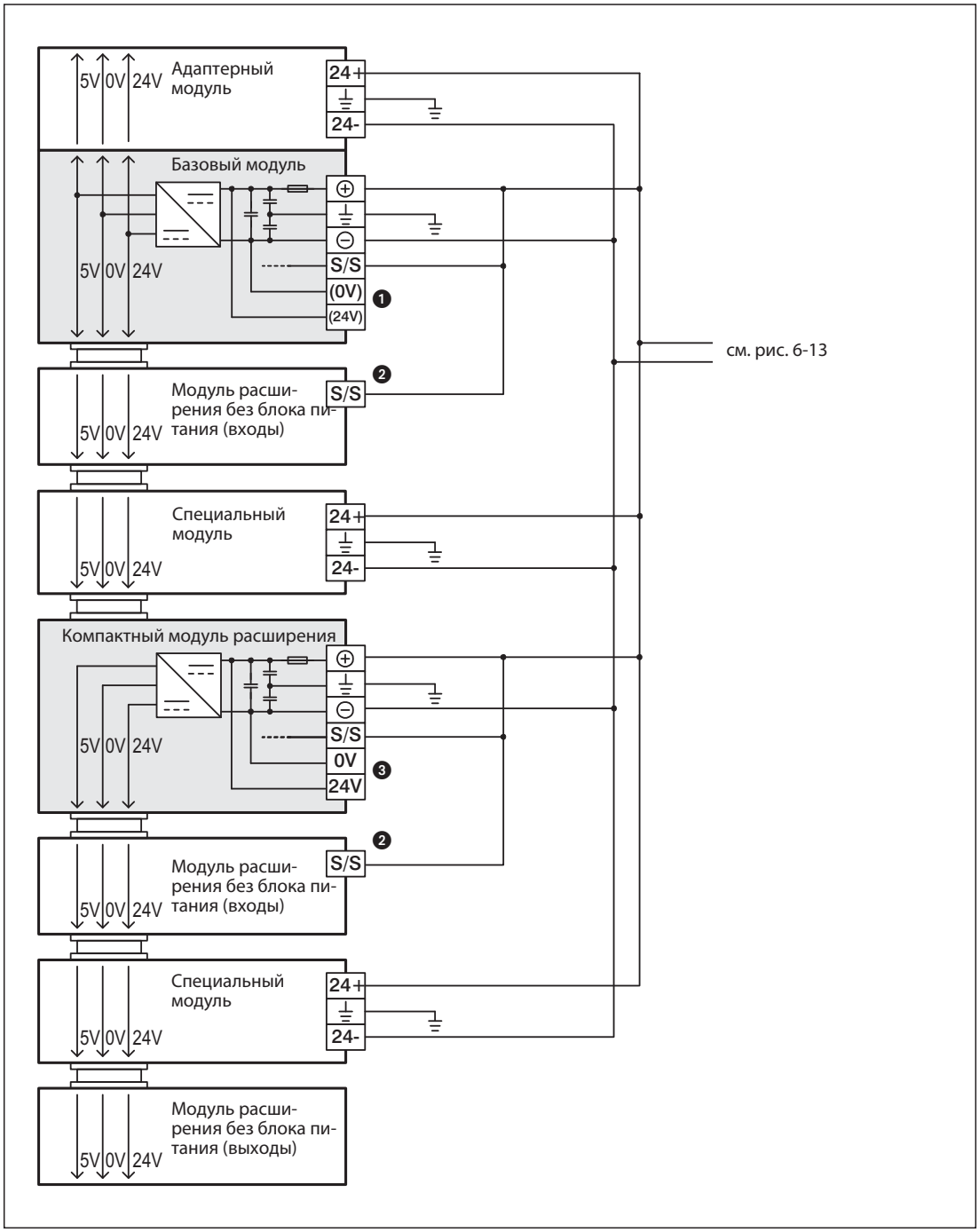


Рис. 6-14: *Пример подсоединения для устройств с питанием от постоянного напряжения и коммутирующих минус датчиков*

❶ Базовые модули с питанием от постоянного напряжения не имеют сервисного источника питания. Запрещается подключать любые устройства к клеммам „(24V)“ и „(0V)“.

❷ Разъем „S/S“ модулей расширения без блоков питания для коммутирующих минус датчиков соединяется с положительным полюсом источника питания (см. раздел 6.3.2).

❸ Выход сервисного источника питания (24 В пост. тока) компактного модуля расширения

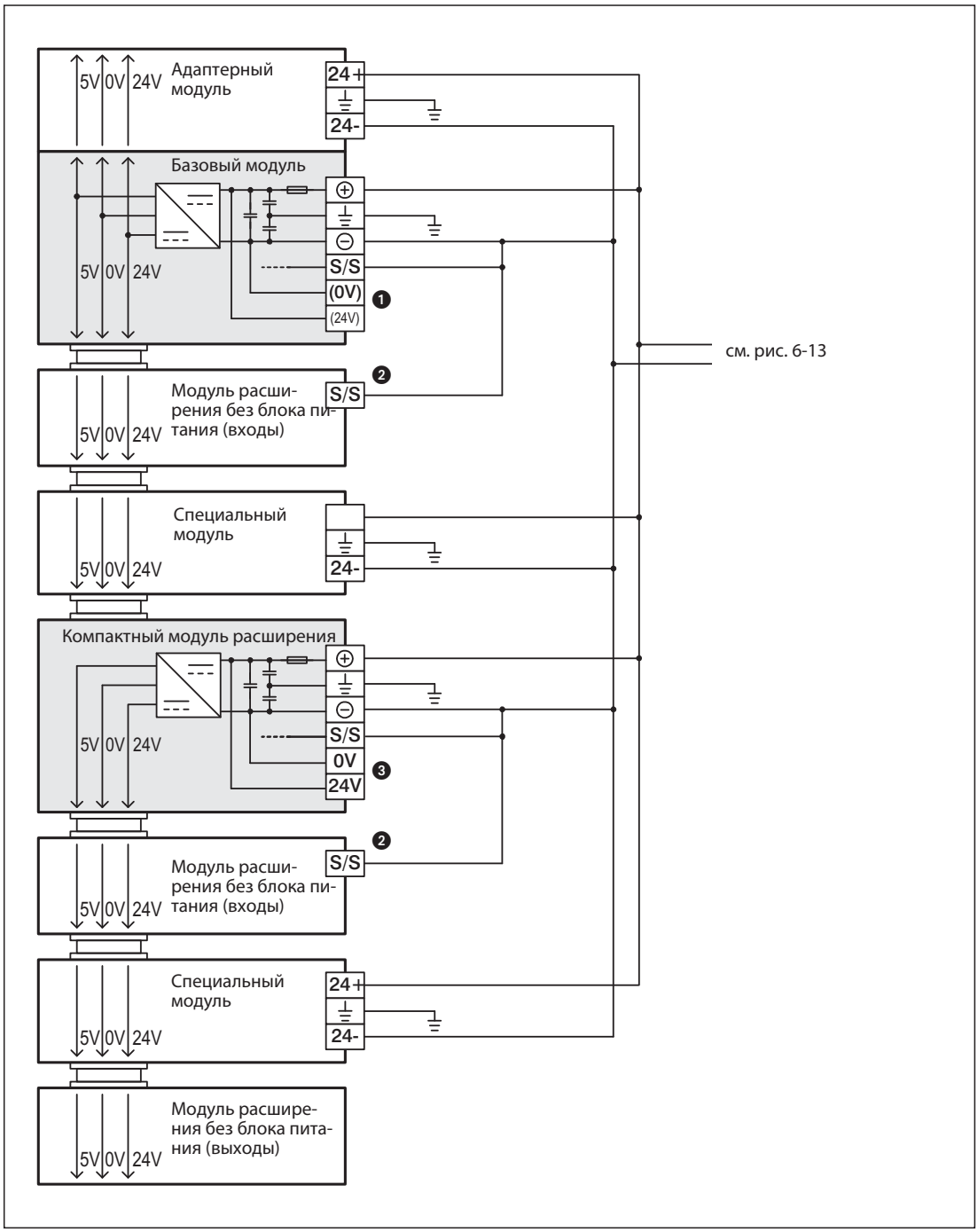


Рис. 6-15: *Пример подсоединения для устройств с питанием от постоянного напряжения и коммутирующих плюс датчиков*

❶ Базовые модули с питанием от постоянного напряжения не имеют сервисного источника питания. Запрещается подключать любые устройства к клеммам „(24V)“ и „(0V)“.

❷ Разъем „S/S“ модулей расширения без блока питания для коммутирующих плюс датчиков соединяется с отрицательным полюсом источника питания (см. раздел 6.3.2).

❸ Выход сервисного источника питания (24 В пост. тока) компактного модуля расширения

6.3 Коммутация входов

6.3.1 Функция входов

Сигналы от наружных датчиков, т.е. всех видов переключателей, кнопок и сенсоров, поступают в контроллер через клеммы, обозначенные символом „X“. Поскольку речь идет о цифровых входах, эти входы могут иметь только два состояния: ВКЛЮЧЕН или ВЫКЛЮЧЕН.

Если при активизации датчика на вход подается напряжение, то вход считается включенным, и на передней панели базового модуля или модуля расширения загорается соответствующий светодиод. В этом случае при обращении к программе контроллера сигнал принимает статус „1“. Технические особенности требуют наличия определенного минимального тока (см. технические характеристики в разделах 3.3 и 6.3.3) для того, чтобы вход идентифицировался как включенный.

При отсутствии напряжения на входе, он считается отключенным. Соответствующий данному входу светодиодный индикатор на передней панели базового модуля или модуля расширения отключается, при обращении к программе сигнал принимает статус „0“.

Фильтрация входных сигналов

Входы базовых модулей FX3U гальванически развязаны (посредством оптопары) от блока обработки данных. Модули оснащены цифровым фильтром для подавления дребезга контактов или внешних помех. Заводская настройка фильтров предусматривает интервал около 10 мс между включением и отключением входа и идентификацией состояния сигнала.

Этот промежуток времени можно изменить, указав в специальном регистре D8020 программируемого контроллера значение от 0 до 60 [мс]. Можно вводить только целые числа, величина шага составляет 1 мс.

Если в регистре D8020 указывается значение „0“, для входов действуют следующие интервалы:

- от X000 до X005: 2 мкс
- от X006 до X007: 50 мкс
- от X010 до X□□□*: 200 мкс

* X□□□ обозначает последний вход базового модуля.

Если установленное время фильтрации для входов с X000 по X005 составляет 5 мкс, например, для подсчета высокоскоростным счетчиком входных сигналов с частотой 50-100 кГц или регистрации кратковременных импульсов, длина кабеля одного из этих входов не должна превышать 5 м. При определенных обстоятельствах ко входу также следует подключить дополнительное сопротивление (см. разделы 6.3.6 и 6.3.7).

Специальные функции входов

Вход из диапазона адресов X000 - X017 (для устройств с 16 входами - из диапазона X000 - X007) можно использовать для переключения программируемого контроллера в режим „RUN“ и, соответственно, запуска программы. При помощи другого входа из этой области адресов можно остановить контроллер (см. раздел 6.3.5).

Входы с X000 до X005 могут запускать программу обработки прерываний (раздел 6.3.6). Для регистрации очень коротких входных сигналов длиной от 5 мс можно использовать функцию захвата импульсов (Pulse-Catch) входов с X000 по X007 (см. раздел 6.3.7).

Использование входов с X000 до X007 или дополнительных быстродействующих адаптерных модулей позволяет регистрировать импульсы с частотой до 200 кГц (Глава 15).

6.3.2 Подсоединение датчиков, коммутирующих минус или плюс

К базовому модулю серии FX3U, а также к модулям расширения серии FX2N можно подключать датчики, коммутирующие минус или плюс. Выбор потенциала происходит при соединении клеммы „S/S“ и источника питания.

Для датчиков, коммутирующих минус, клемма „S/S“ соединяется с положительным полюсом сервисного источника питания, или – у базовых модулей с постоянным напряжением питания – с положительным полюсом источника питания.

Подсоединенный ко входу контакт переключателя или датчика с открытым коллектором n-p-n типа связывает вход контроллера с отрицательным полюсом источника питания.

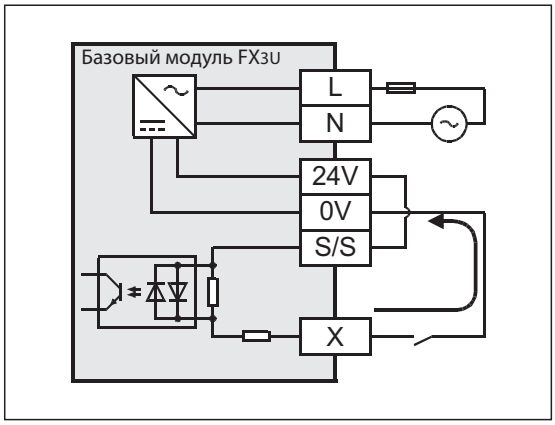


Рис. 6-16:
Подсоединение коммутирующих минус датчиков; при замыкании переключателя ток от входа подается на минус сервисного источника питания. Поэтому такой вид включения обозначается в английском языке как „Sink“ (потребитель тока, приемник).

Для датчиков, коммутирующих плюс, клемма „S/S“ соединяется с отрицательным полюсом сервисного источника питания, или – в базовых модулях с постоянным напряжением питания - с отрицательным полюсом источника питания.

Подсоединенный ко входу контакт переключателя или датчика с открытым коллектором p-n-p типа связывает вход контроллера с положительным полюсом источника питания.

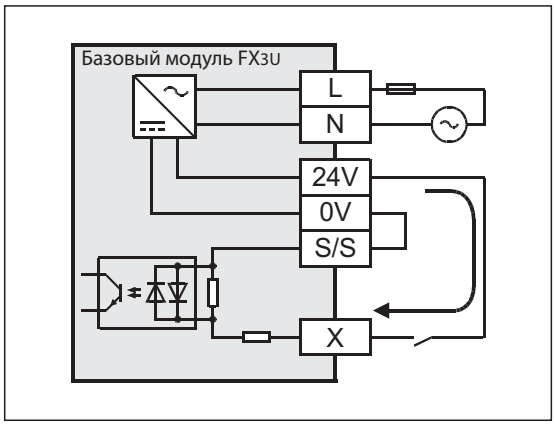


Рис. 6-17:
Подсоединение коммутирующих плюс датчиков; при замыкании переключателя ток от сервисного источника питания подается на вход. Поэтому в английском языке этот вид включения называется „Source“ (источник тока).

ЗАМЕЧАНИЕ

Все входы базового модуля или модулей расширения могут настраиваться либо под датчики, коммутирующие минус, либо под датчики, коммутирующие плюс. Смешанное использование датчиков, коммутирующих плюс и минус невозможно.
Однако для базового модуля и подсоединенных к нему модулей расширения можно сконфигурировать различные сигналы датчиков. (Например, коммутирующие плюс датчики - для базового модуля и коммутирующие минус - для модулей расширения.)

6.3.3 Инструкции по подсоединению датчиков

Выбор переключателя

При включении входа и источника питания 24 В подается ток 5 -7 мА. Если управление входом осуществляется при помощи контактов выключателя, следите за тем, чтобы используемый переключатель был рассчитан на такой слабый ток. При использовании переключателей, рассчитанных на более сильные токи, могут возникнуть сложности с коммутированием, если будет использоваться только слабый ток.

Подсоединение датчиков с последовательно подключенными светодиодами.

Потери напряжения при передаче через датчик не должны превышать 4 В. К одному входу можно последовательно подключать до двух датчиков со встроенными светодиодами. Через включенные датчики должен проходить ток, достаточный как минимум для идентификации состояния сигнала „1“ (см. технические характеристики в разделе 3.3).

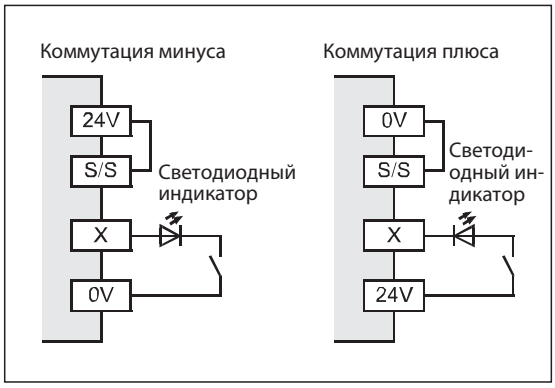


Рис. 6-18:
При использовании датчиков с последовательно соединенными светодиодами, соблюдайте правильную полярность светодиодов.

Подсоединение датчиков со встроенным шунтирующим сопротивлением

Используйте только датчики с шунтирующим сопротивлением Rp не менее 15 kΩ. При более низких значениях следует подключать дополнительное сопротивление R, величину которого можно рассчитать по приведенной ниже формуле.

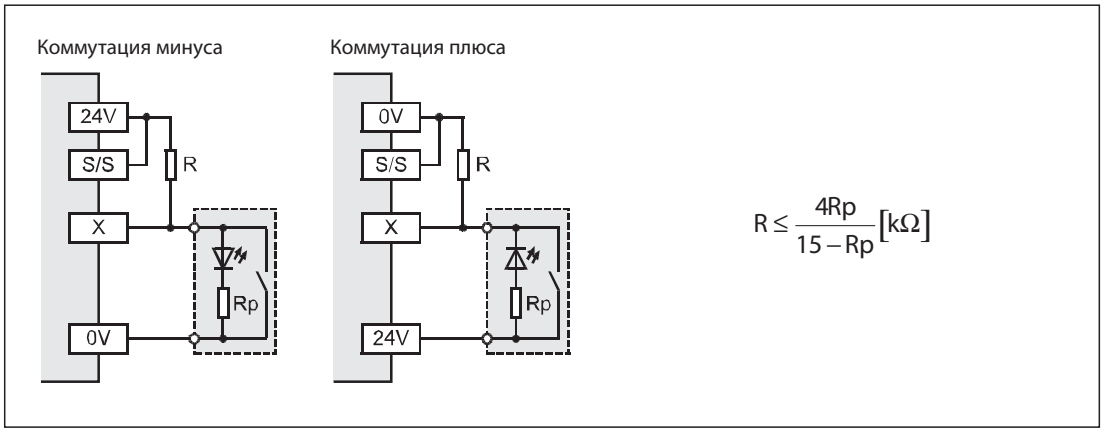


Рис. 6-19: *При подключении датчиков с параллельно подсоединенным сопротивлением, в случае необходимости следует использовать дополнительное сопротивление.*

Подсоединение 2-проводных датчиков

В отключенных датчиках ток утечки I_L не должен превышать 1,5 мА. При более высоких токах следует подключать дополнительное сопротивление („R" на следующем рисунке). Ниже приведена формула для расчета этого сопротивления.

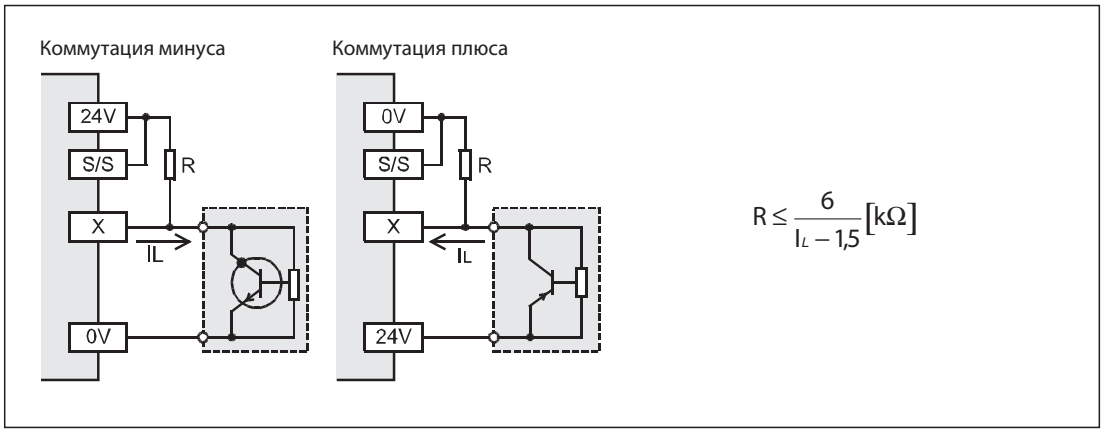


Рис. 6-20: *При использовании 2-проводных датчиков, при необходимости следует использовать дополнительное сопротивление для отвода тока утечки на входе.*

6.3.4 Примеры разводки входов

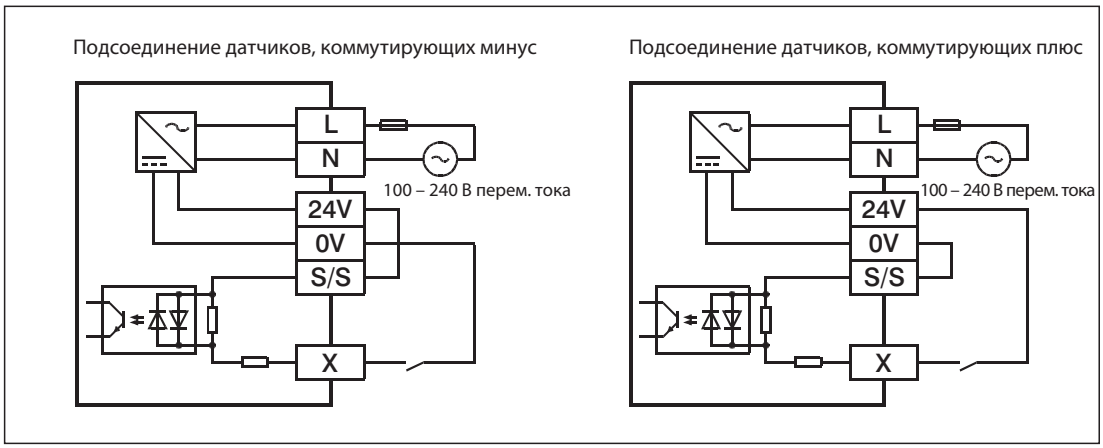


Рис. 6-21: *При использовании базовых модулей с питанием от переменного напряжения, для питания датчиков можно использовать сервисный источник питания.*

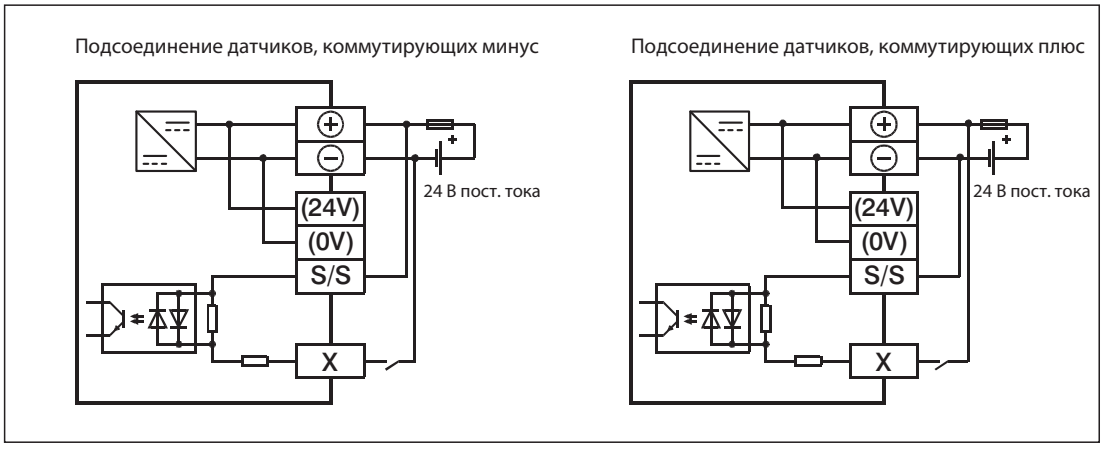


Рис. 6-22: *При использовании базовых модулей с питанием от постоянного напряжения датчики подсоединяются к источнику питания.*

Устройства с питанием от переменного напряжения

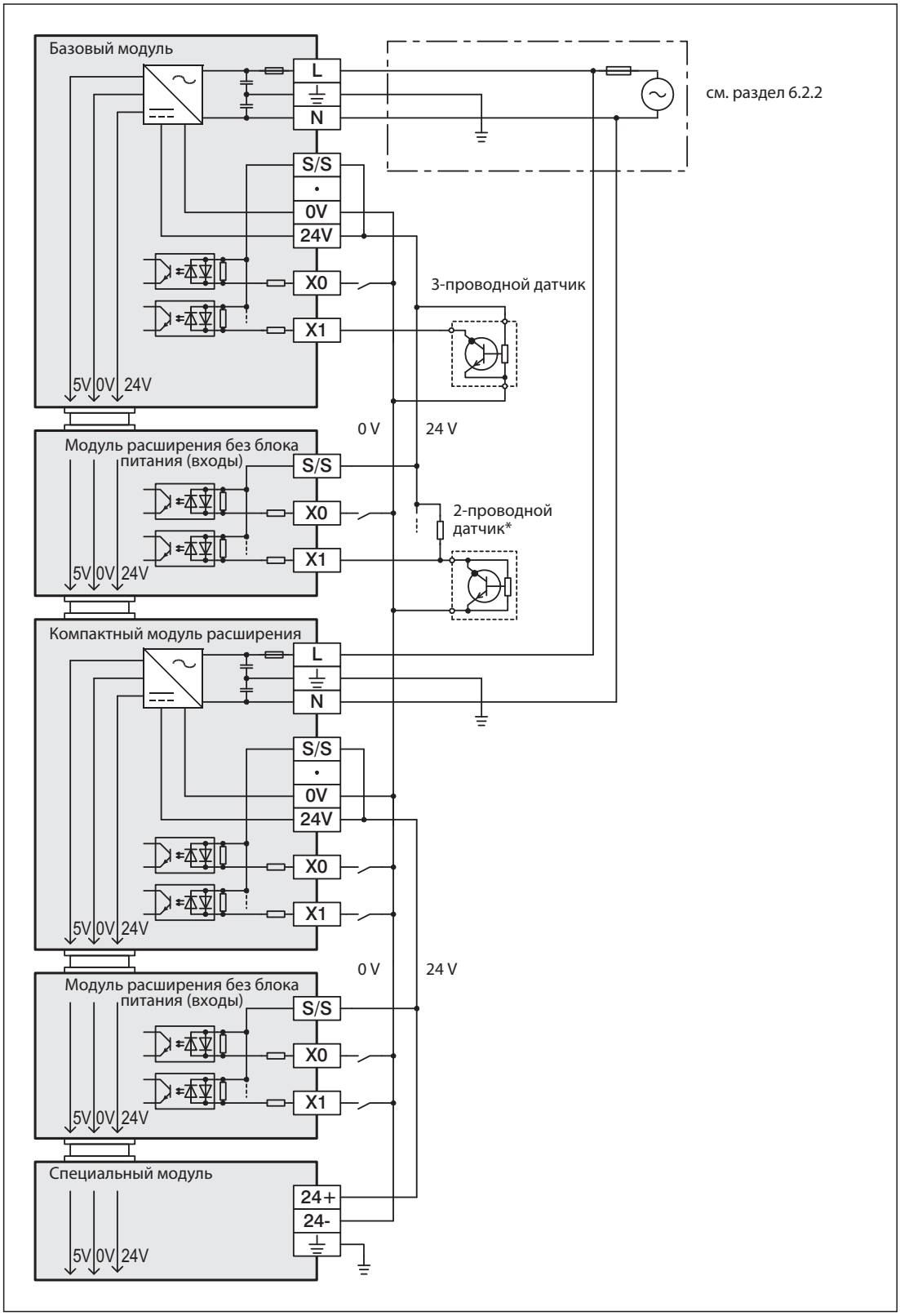


Рис. 6-23: *Подсоединение коммутирующих минус датчиков (потребитель) к модулям с питанием от переменного напряжения*

* Для 2-проводных датчиков с параллельно включенным сопротивлением в определенных случаях следует предусмотреть дополнительное сопротивление (см. раздел 6.3.3).

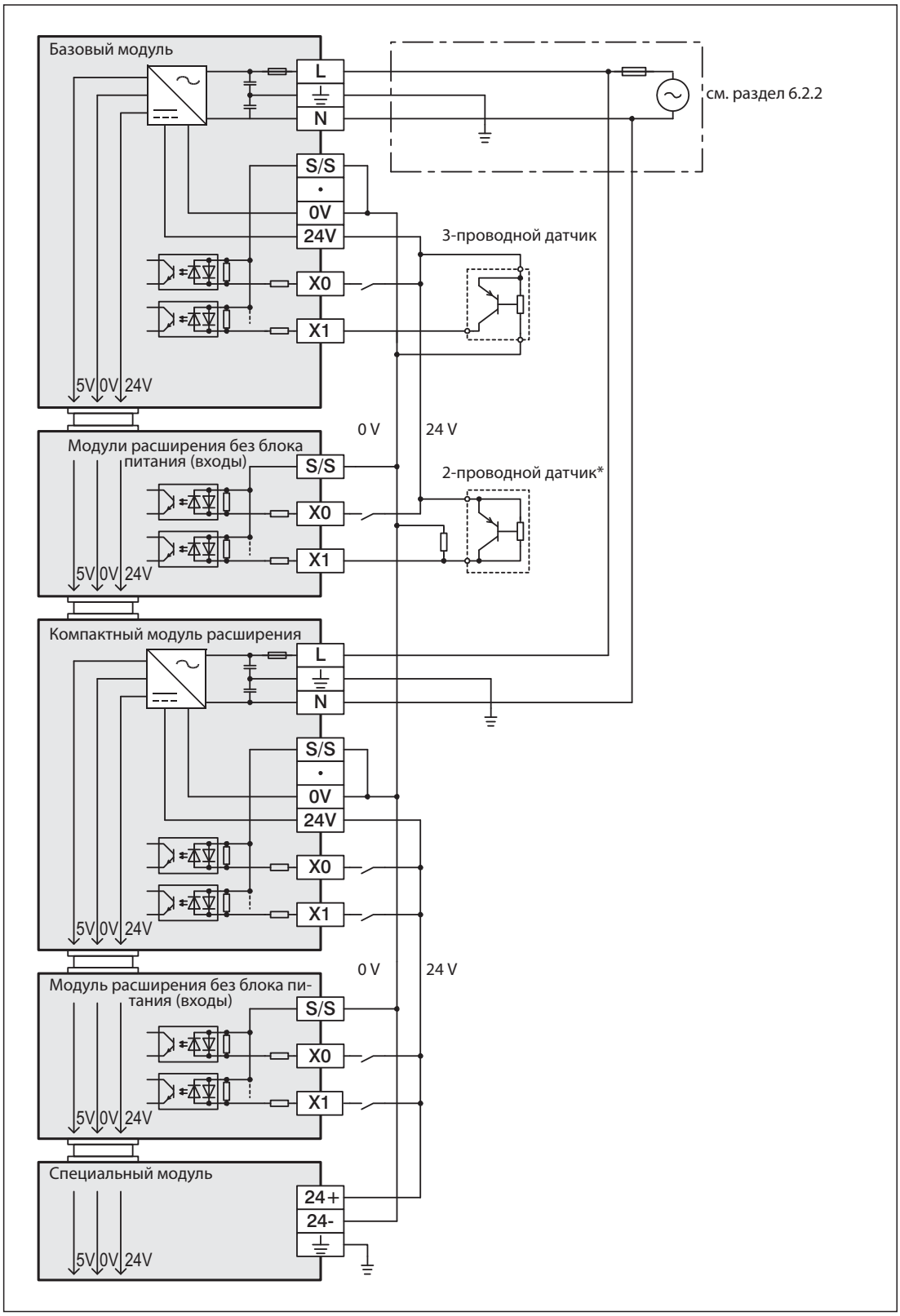


Рис. 6-24: *Подсоединение коммутирующих плюс датчиков (источник) к базовым блокам с питанием от переменного напряжения*

* Для 2-проводных датчиков с параллельно включенным сопротивлением в определенных случаях следует предусмотреть дополнительное сопротивление (см. раздел 6.3.3).

Устройства с постоянным напряжением питания

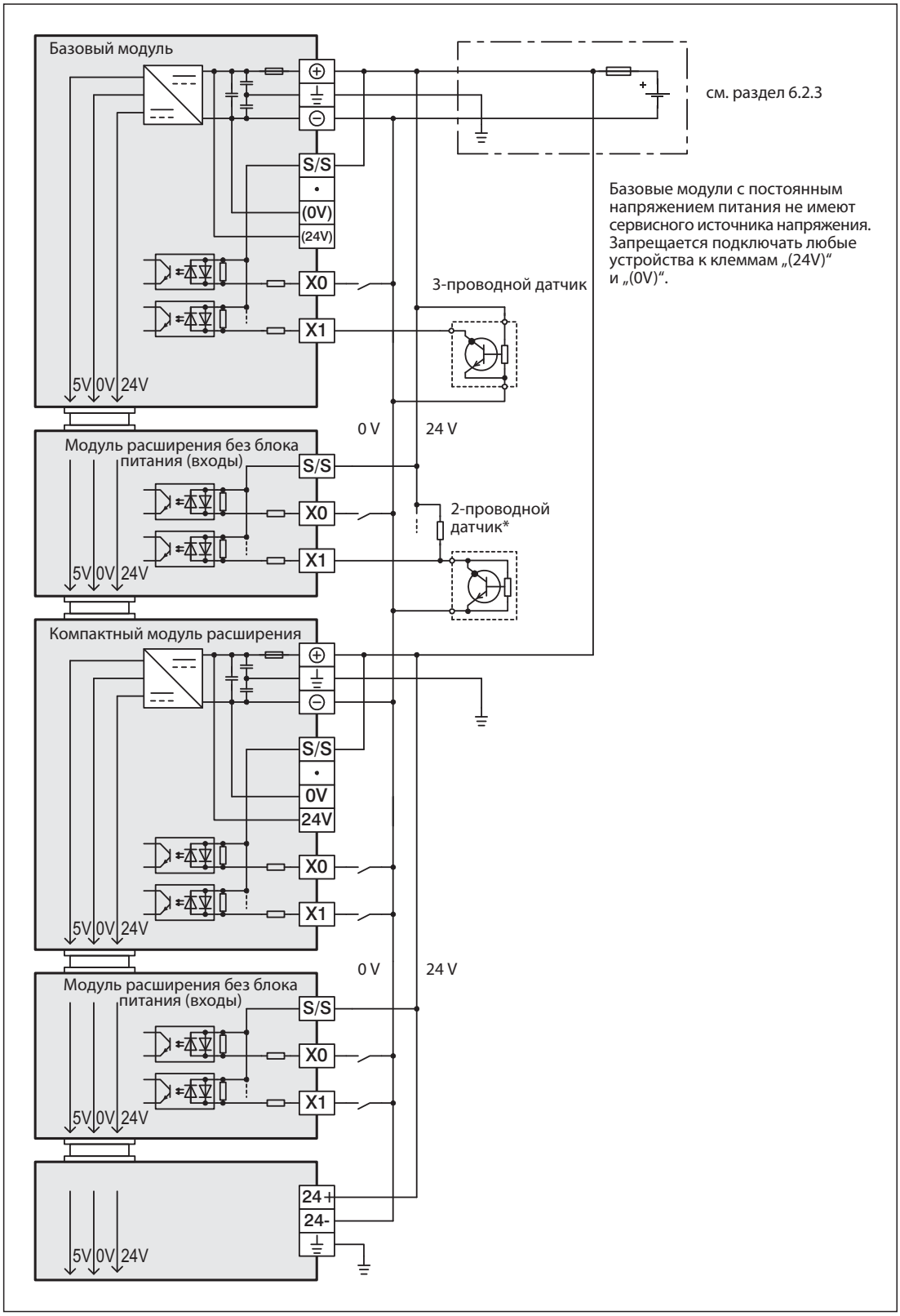


Рис. 6-25: *Подсоединение коммутирующих минус датчиков (потребитель) к модулям с питанием от постоянного напряжения*

* Для 2-проводных датчиков с параллельно включенным сопротивлением в определенных случаях следует предусмотреть дополнительное сопротивление (см. раздел 6.3.3).

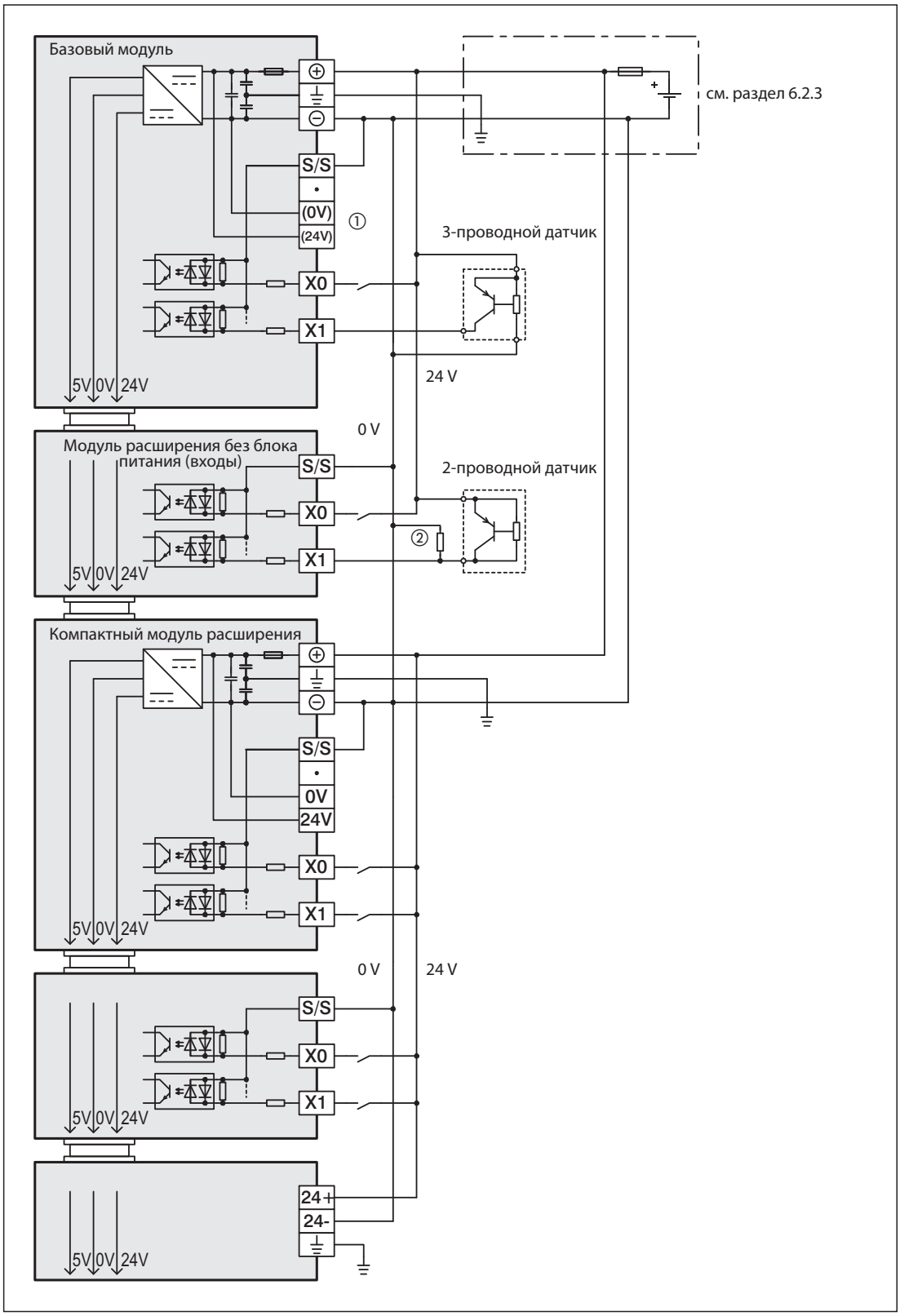


Рис. 6-26: *Подсоединение датчиков, коммутирующих плюс, (источник) к устройствам с питанием от постоянного напряжения*

① Базовые модули с постоянным напряжением питания не имеют сервисного источника питания. Запрещается подключать любые устройства к клеммам „(24V)“ и „(0V)“.

② Для 2-проводных датчиков с параллельно включенным сопротивлением в определенных случаях следует предусмотреть дополнительное сопротивление (см. раздел 6.3.3).

6.3.5 Запуск и останов программируемого логического контроллера по входному сигналу

Вход из диапазона адресов с X000 по X017 (для устройств с 16 входами - с X000 по X007) можно использовать для переключения контроллера в режим „RUN“.

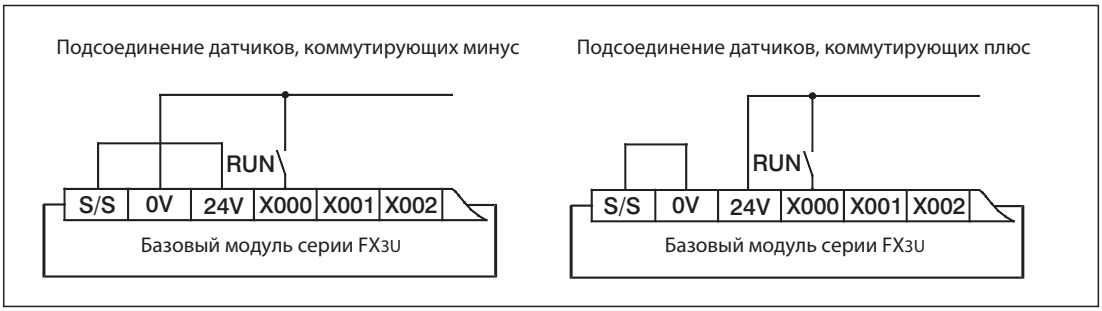


Рис. 6-27: *В этом примере для запуска контроллера используется вход X000.*

Параметрирование

Вход для пуска контроллера устанавливается в параметрах контроллера. Для этого, в программном обеспечении GX Developer или GX IEC Developer в навигаторе проектов выберите строку Parameter (Параметры) и затем SPS (Контроллер). Затем в диалоговом окне FX-Parameter кликните на закладку PLC System(1).

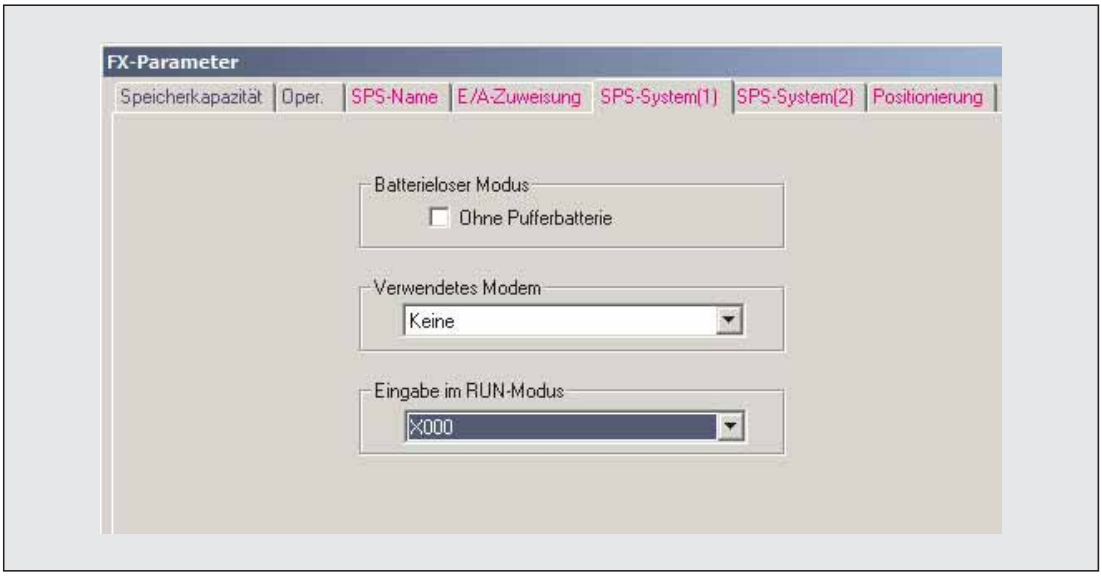


Рис. 6-28: *Диалоговое окно FX-Parameter*

После этого кликните на значок„▼“ в поле RUN terminal input (Вход в режиме RUN). Будет показан перечень имеющихся входов, из которого Вы можете выбрать необходимый вход.

Функция

- При включении управляющего входа, программируемый контроллер независимо от положения переключателя RUN/STOP переходит в режим „RUN“.
- При отключении входа, контроллер остается в режиме „RUN“, если переключатель RUN/STOP контроллера находится в положении „RUN“.

  Если переключатель RUN/STOP контроллера при отключении управляющего входа находится с положении „STOP“, контроллер останавливается.

ЗАМЕЧАНИЕ

Для запуска и останова контроллера используйте либо переключатель RUN/STOP, либо внешний входной сигнал. При использовании входного сигнала, переключатель RUN/STOP должен всегда находиться в положении „STOP“, поскольку только тогда можно остановить контроллер посредством управляющего входа.

Пуск и останов контроллера посредством двух входов

Для запуска или останова контроллера можно также использовать внешние кнопки, подсоединенные к двум входам контроллера. При нажатии кнопки „RUN“, контроллер запускается и переходит в режим „RUN“. При нажатии кнопки „STOP“, контроллер останавливается.

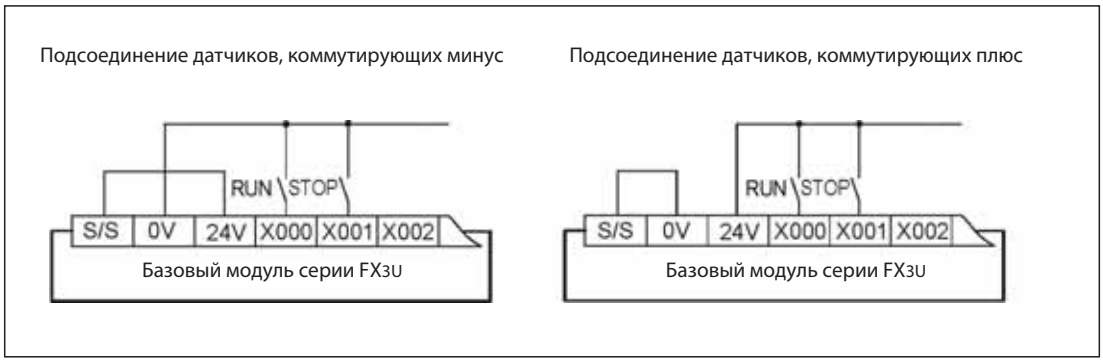


Рис. 6-29: *В этом примере для запуска контроллера используется вход X000, а для останова - вход X001.*

ЗАМЕЧАНИЯ

При одновременном нажатии обеих кнопок преимущество имеет кнопка „STOP“.

При установке переключателя RUN/STOP в положение „RUN“, контроллер переходит в режим „RUN“. Но в этом случае контроллер можно снова остановить нажатием внешней кнопки STOP, поскольку у этого сигнала более высокий приоритет.

Для реализации этой функции выполните следующие действия:

- Установите переключатель RUN/STOP контроллера в положение „STOP“.
- Укажите в параметрах контроллера вход, который должен переключать контроллер в режим „RUN“ (см. предыдущую страницу).
- Вход для останова контроллера (в данном примере - X001) определяется в управляющей программе. Для этого задайте следующую последовательность:

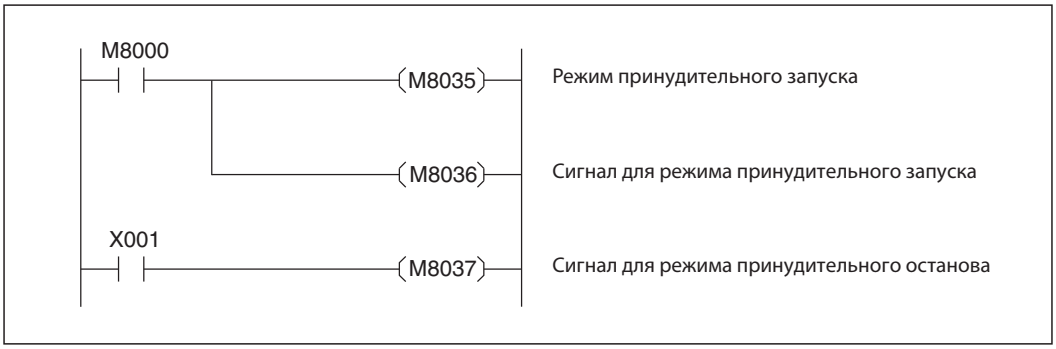


Рис. 6-30: *Программа для запуска и останова контроллера посредством двух входов*

- Перешлите параметры и программу в контроллер. Для активизации настроек необходимо отключить и снова включить питание контроллера.

6.3.6 Запуск программ обработки прерываний посредством входных сигналов

Программы обработки прерываний представляют собой части программ, не зависящих от основной программы и запускаемых изменением состояния входов, по таймеру или счетчиком.

Для выполнения программ прерываний обработка основной программы прерывается. После выполнения программы прерываний, обработка основной программы продолжается. Мгновенное выполнение программы обработки прерываний обеспечивает более быструю реакцию контроллера на процессы в управляемом оборудовании или внутренние события.

Программа обработки прерываний отмечается указателем прерываний (буква „I“ и порядковый номер). Дополнительные сведения по программам обработки прерываний содержатся в Руководстве по программированию продуктов семейства MELSEC FX, № заказа 136748.

Вход	Указатель прерываний		Специальные идентификаторы для блоки ровки прерывания	Минимальная длина сигнала*
	Прерывание при восходящем фронте	Прерывание при нисходящем фронте		
X000	I001	I000	M8050	5 мкс
X001	I101	I100	M8051	
X002	I201	I200	M8052	
X003	I301	I300	M8053	
X004	I401	I400	M8054	
X005	I501	I500	M8055	

Табл. 6-4: *Назначение входов базового модуля FX3U указателям прерывания*

* Минимальная длина сигнала обозначает минимальный период времени, в течение которого вход должен быть включен или отключен, для идентификации прерывания.

Задержка прерывания

Выполнение программы обработки прерываний может быть отложено, если в самом начале программы в специальном регистре D8393 указана константа. Значение константы соответствует времени задержки в миллисекундах. Поскольку допускается использовать только целые числа, время задержки можно регулировать с шагом 1 мс.

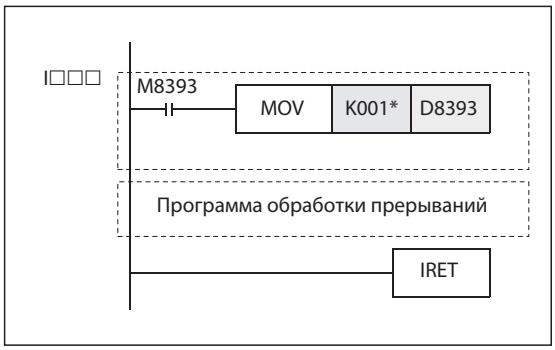


Рис. 6-31:
Программная последовательность для установки времени задержки для следующей программы обработки прерываний. Используйте приведенный здесь пример в качестве шаблона; разрешается изменять только время задержки.

* Можно указать константу или регистр данных, содержащий величину времени задержки.

Благодаря этой задержке, например, можно программно согласовать выполнение программы обработки прерываний, запускаемой датчиком приближения, не изменяя текущее положение датчика.

Инструкции по запуску программы обработки прерываний при помощи входов

- Нельзя использовать один вход одновременно для нескольких функций.

  Входы в диапазоне с X000 по X007 могут использоваться в качестве входов высокоскоростных счетчиков, для запуска программ обработки прерываний, для регистрации кратковременных импульсов (функция захвата
  импульсов) и управления операторами (SPD, ZRN, DSZR, DVIT), однако они не могут выполнять эти функции одновременно. Многофункциональная загрузка входов не допускается.

  Пример:
  если запрограммирована программа прерываний с указателем I001, то эта программа запускается входом X000. В результате этого больше невозможно использовать счетчики C235, C241, C246, C247, C249, C252 иC254, указатель прерываний I000, функцию захвата импульсов с M8170, а также операторы SPD, ZRN, DSZR и DVIT.

- Разводка входов, запускающих программы обработки прерываний.

  – Длина кабелей не должна превышать 5 м.

  – Ко входу следует подключить дополнительное сопротивление 1,5 кΩ и как минимум 1 Ватт нагрузки, что увеличивает сумму тока выхода открытого коллектора для присоединенных наружных устройств и тока выхода как минимум на 20 мА.

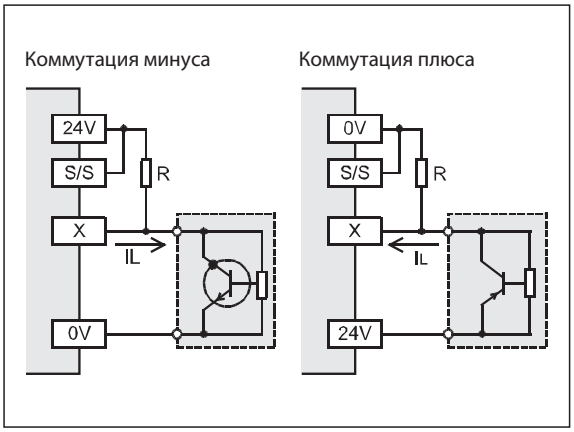


Рис. 6-32:
При использовании 2-проводных датчиков, в случае необходимости следует использовать дополнительное сопротивление для увеличения тока.

  – Для подключения датчиков используйте экранированные кабели. Экран кабеля следует заземлять только на контроллере.

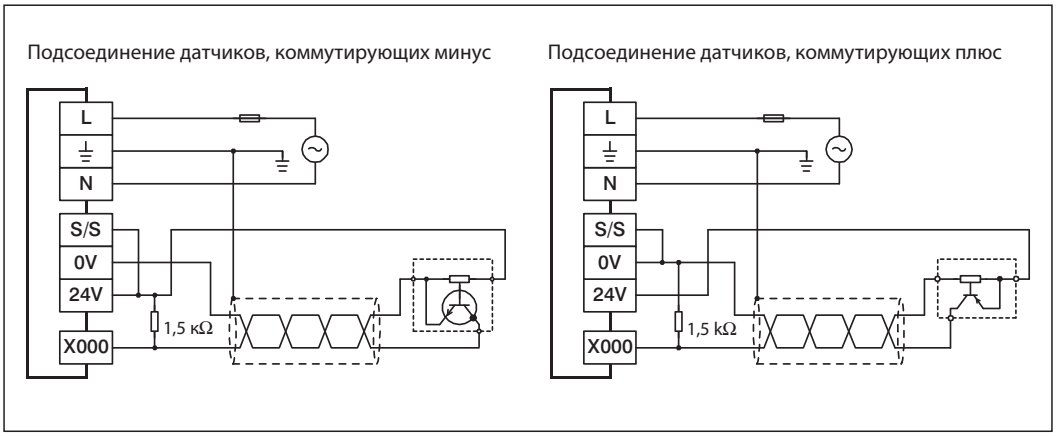


Рис. 6-33: *Пример подсоединения 3-проводного датчика приближения ко входу X000, и использования сервисного источника питания*

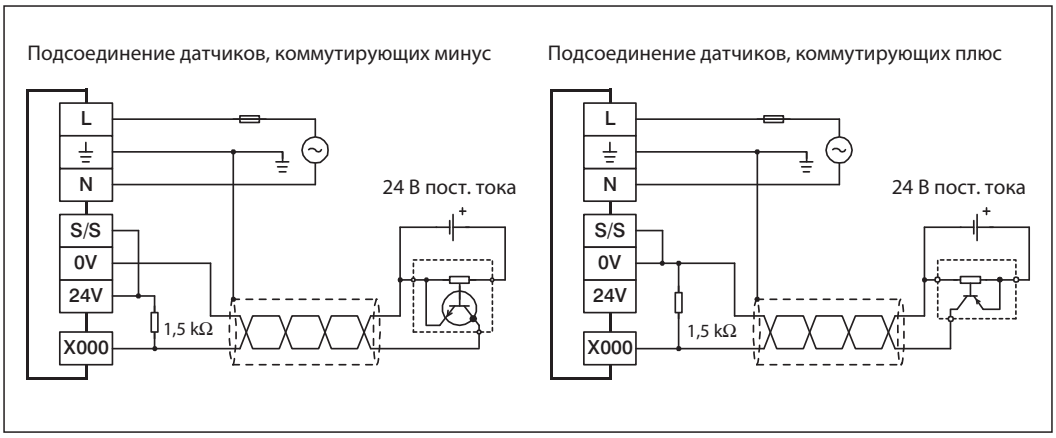


Рис. 6-34: *Пример подсоединения 3-проводного датчика приближения ко входу X000, и использования внешнего источника напряжения*

6.3.7 Регистрация коротких входных сигналов (функция захвата импульсов (Pulse-Catch))

Перед выполнением программы контроллер опрашивает состояние входов и сохраняет данные в "Модели процессов входов". В ходе выполнения программы учитываются только эти сохраненные состояния. Модель процессов обновляется только перед следующим циклом программы и следующим повторным исполнением программы. Вследствие этого, например, не будет распознан вход, который включался на непродолжительное время после обновления модели процессов, а при следующем обновлении уже снова был отключен.

Функция Pulse-Catch позволяет обрабатывать даже очень короткие импульсы входных сигналов. Минимальная длина распознаваемых контроллером импульсов составляет 5 мкс. Чтобы воспользоваться функцией Pulse-Catch, необходимо, чтобы сигналы поступали в контроллер через входы с X000 по X007.

Контроллер автоматически устанавливает специальный идентификатор для каждого импульса на одном из входов. Затем этот идентификатор может обрабатываться в программе. Чтобы контроллер смог распознать новый импульс на входе, необходимо, чтобы предварительно в программе был снят соответствующий идентификатор.

Вход	Специальные идентификаторы для регистрации импульсов	Минимальная длина сигнала*
X000	M8170	5 мс
X001	M8171	
X002	M8172	
X003	M8173	
X004	M8174	
X005	M8175	
X006	M8176	50 мкс
X007	M8177	

Табл. 6-5: *Назначение входам базового модуля FX3U специальных идентификаторов Pulse-Catch*

* Минимальная длина сигнала соответствует периоду времени, в течение которого вход должен быть включен, достаточному для идентификации импульса.

Замечания по функции Pulse-Catch

- Нельзя использовать один вход одновременно для нескольких функций.

  Входы в диапазоне с X000 по X007 могут использоваться в качестве входов высокоскоростных счетчиков, для запуска программ обработки прерываний, для регистрации кратковременных импульсов (функция Pulse-Catch) и управления операторами (SPD, ZRN, DSZR, DVIT), однако они не могут выполнять эти функции одновременно. Многофункциональная загрузка входов не допускается.

  Пример:
  если в программе используется специальный идентификатор M8170, то, соответственно, занят вход X000. В результате этого больше невозможно использовать счетчики C235, C241, C246, C247, C249, C252 иC254, указатели прерываний I000 и I001, а также операторы SPD, ZRN, DSZR и DVIT.

- Разводка входов с функцией Pulse-Catch.

  Для входов, используемых для функции Pulse-Catch, действуют те же требования, что и для входов с функцией прерывания (см. раздел 6.3.6).

6.4 Подсоединение выходов

6.4.1 Введение

При помощи своих выходов, программируемый контроллер может непосредственно воздействовать на управляемые процессы. Если в программе контроллера выходному операнду Y присвоено состояние "1", то соответствующая клемма контроллера, также обозначенная символом „Y", принимает тот же статус. Эти выходы контроллера могут иметь только одно из двух состояний: ВКЛЮЧЕН или ВЫКЛЮЧЕН.

ВКЛЮЧЕН для релейных выходов означает, что контакт замкнут, а для транзисторных – через транзистор проходит ток и подается напряжение на нагрузку. При состоянии сигнала „1" на передней панели базового модуля или модуля расширения загорается светодиодный индикатор.

Группировка выходов

В базовом модуле FX3U-16M☐ каждый выход можно подсоединять отдельно. В базовых модулях с FX3U-32M☐ до FX3U-128M☐ выходы объединены в группы по четыре или восемь выходов. У каждой группы есть общий выход для коммутируемого напряжения. У релейных выходов эти клеммы отмечены знаками„COM☐", а в транзисторных выходах - знаками „+V☐". „При этом ☐" обозначает номер группы выходов, например, „COM1".

Поскольку группы выходов изолированы друг от друга, один базовый модуль может подавать напряжение с разными потенциалами. Для релейных выходов возможна даже подача постоянного или переменного напряжения.

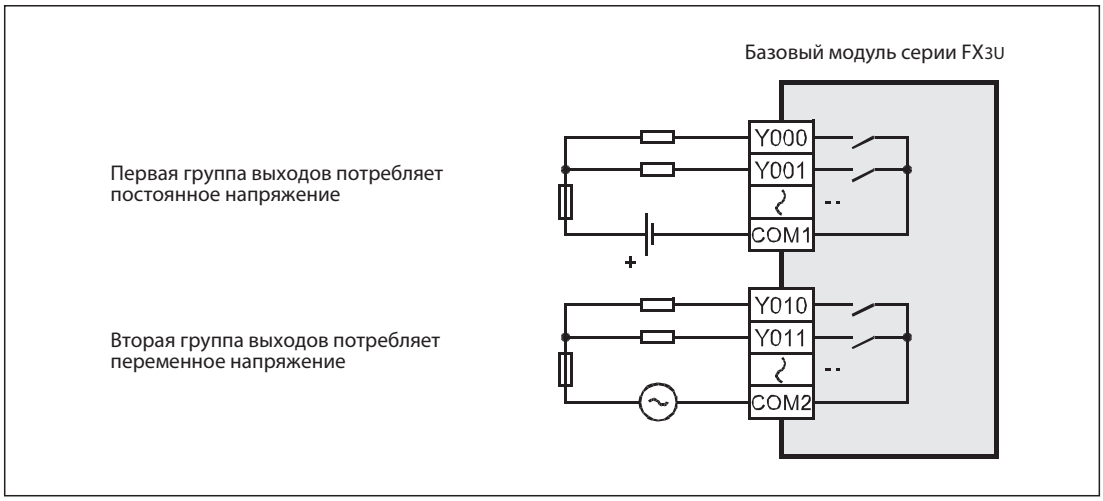


Рис. 6-35: *Пример подсоединения к базовому модулю с релейным выходом*

Нагрузка выходов

Руководствуйтесь параметрами нагрузки, приведенными в технических характеристиках выходов и групп в разделе 3.4. Релейный выход может коммутировать ток до 2 А, а транзисторный выход - до 0,5 А, однако нагрузка общего разъема группы для релейных выходов может составлять только 8А, а транзисторных выходов - от 0,8 до 1,6 А.

6.4.2 Типы выходов

Релейные выходы

При включении контроллером релейного выхода, контакт реле замыкается с задержкой прим. 10 мсек и включает присоединенную нагрузку.

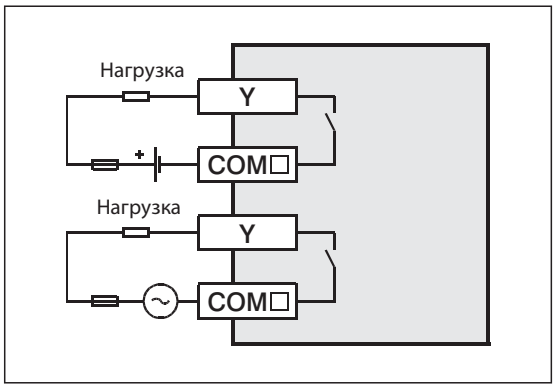


Рис. 6-36:
Релейные выходы могут коммутировать постоянное напряжение до 30 В (вверху) или переменное напряжение до 240 В (внизу)

Транзисторные выходы

Транзисторные выходы базовых модулей FX3U могут коммутировать постоянное напряжение в диапазоне от 5 до 30 В. Для этого "плюс" напряжения нагрузки подсоединяется к общему разъему группы выходов (например, +V1). Нагрузка соединяется с "минусом" источника питания и клеммой выхода.

Поскольку нагрузка с последовательно включенном транзисторе соединена с плюсом источника питания, с данном случае говорят о выходе, коммутирующем плюс.

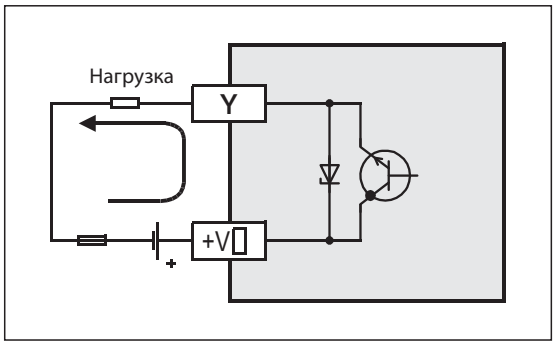


Рис. 6-37:
Поскольку в последовательно подсоединенном транзисторе ток из выхода проходит через нагрузку, такой вид включения называется в английском „Source“ (источник тока).

6.4.3 Инструкции по защите выходов

Защита от коротких замыканий

Релейные выходы не имеют внутренней защиты от тока перегрузки. В случае короткого замыкания в цепи нагрузки существует опасность повреждения устройства и возникновения пожара. По этой причине цепь нагрузки следует защищать снаружи предохранителем.

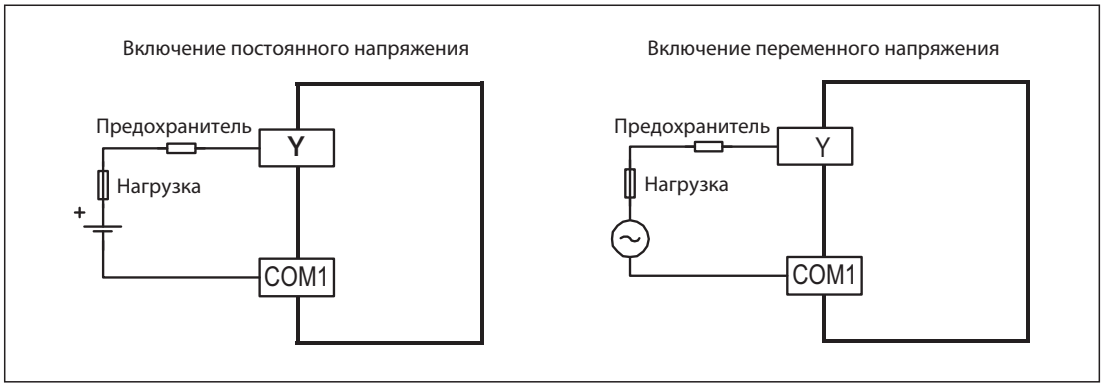


Рис. 6-38: *Защита релейных выходов посредством предохранителя*

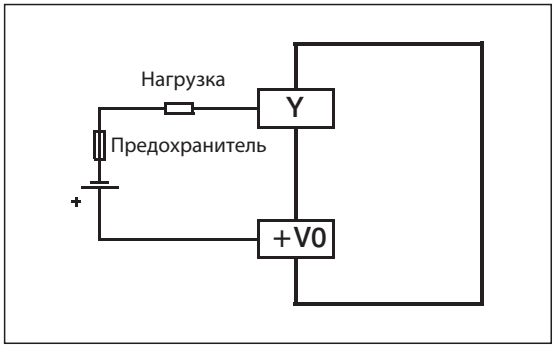


Рис. 6-39:
Защита транзисторных выходов посредством предохранителя

Включение индуктивных нагрузок

Для индуктивных нагрузок, например, при использовании контакторов или магнитных клапанов, управляемых постоянным напряжением, необходимо всегда использовать безынерционные диоды. Эти диоды часто устанавливаются в управляемые устройства заранее. Если же они не установлены, то необходимо размещать диоды, как это показано на следующем рисунке.

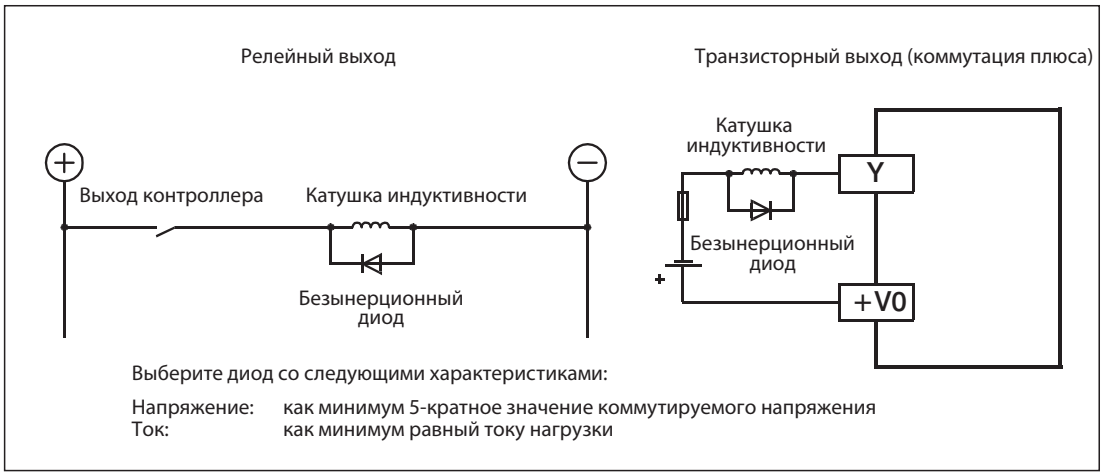


Рис. 6-40: *Размещение безынерционных диодов*

Если индуктивные нагрузки включаются релейными выходами с переменным напряжением, следует предусмотреть RC-цепочку, снижающую пиковое напряжение при включении нагрузки и, благодаря этому, защищающую контакты реле от повреждений при искровом разряде.

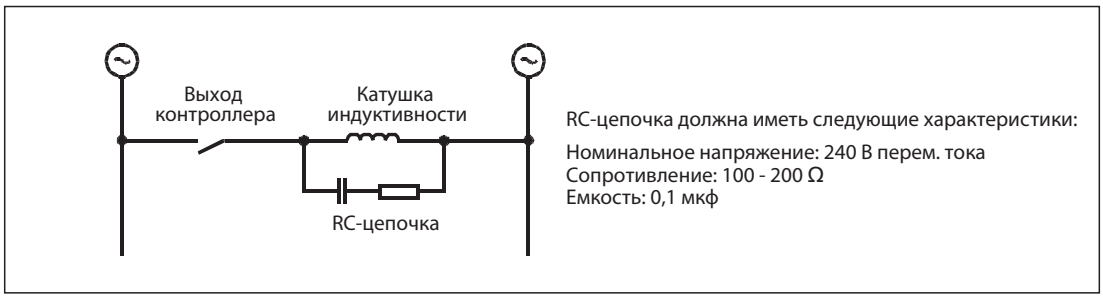


Рис. 6-41: *RC-цепочка присоединяется параллельно нагрузке.*

Устройства механической блокировки

Если при выполнении какой-либо задачи два выхода не должны включаться одновременно, например, при переключении направления вращения приводов, то такую блокировку помимо контроллера должны также обеспечивать контакты управляющих контакторов.

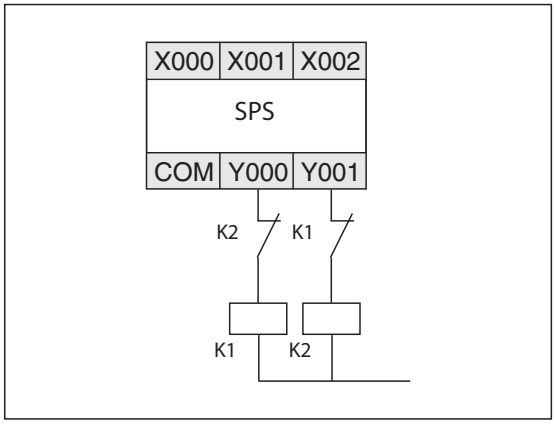


Рис. 6-42:
Пример блокировки при помощи контактора: Контакторы K1 и K2 не могут включаться одновременно.

Включение переменного напряжения

При включении переменного напряжения релейными выходами, включение и отключение фазы всегда должно производиться контактом реле.

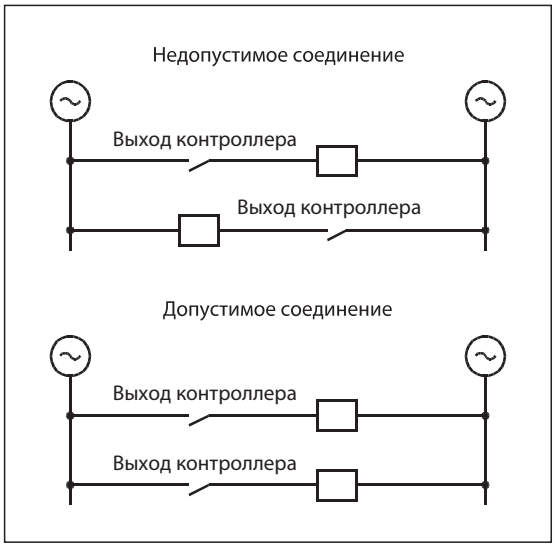


Рис. 6-43:
Включение переменного напряжения

6.4.4 Время срабатывания выходов

Временем срабатывания называется промежуток времени, который в релейных выходах проходит с момента включения катушки реле до замыкания контактов реле, а в транзисторных выходах - с момента активации оптопары до включения выходного транзистора. Определенное время проходит также с момента выключения катушки реле до размыкания контактов реле или с момента деактивации оптопары до отключения транзистора.

В базовых блоках FX3U с релейными выходами время срабатывания составляет около 10 мсек.

Транзисторные выходы имеют различное время срабатывания, указанное в следующей таблице:

Модуль и выход		Время срабатывания	Нагрузка	
			Напряжение	Ток
Базовый модуль FX3U	Y000 Y001 Y002	макс. 5 мс	5 - 24 В пост. тока	≥10 мА ①
	от Y003:	макс. 0,2 мс	24 В пост. тока	≥200 мА ②
Компактные модули расширения Модули расширения без блоков питания с выходами		макс. 0,2 мс	24 В пост. тока	200 мА ②

Табл. 6-6: *Время срабатывания транзисторных выходов*

① Если для управления этими выходами применяется команда для передачи серии импульсов, ток нагрузки должен составлять от 10 до 100 мА.

② Время до выключение транзисторов при более низкой нагрузке больше, чем при более высокой. Например, при напряжении 24 В и токе 40 мА этот период составляет 0,3 мс. Если даже при малой нагрузке необходимо короткое время срабатывания, то параллельно нагрузке следует включить сопротивление, увеличивающее ток.

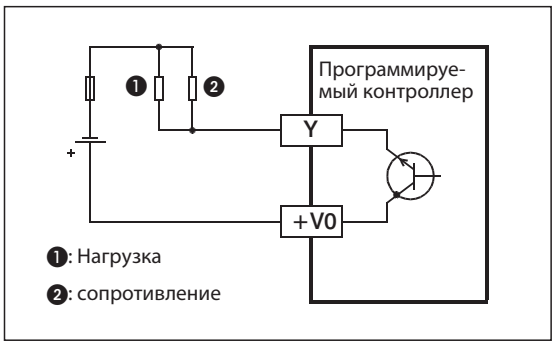


Рис. 6-44:
Подключение сопротивления параллельно нагрузке увеличивает подключаемый транзистором ток и сокращает время срабатывания при отключении

6.4.5 Примеры разводки выходов

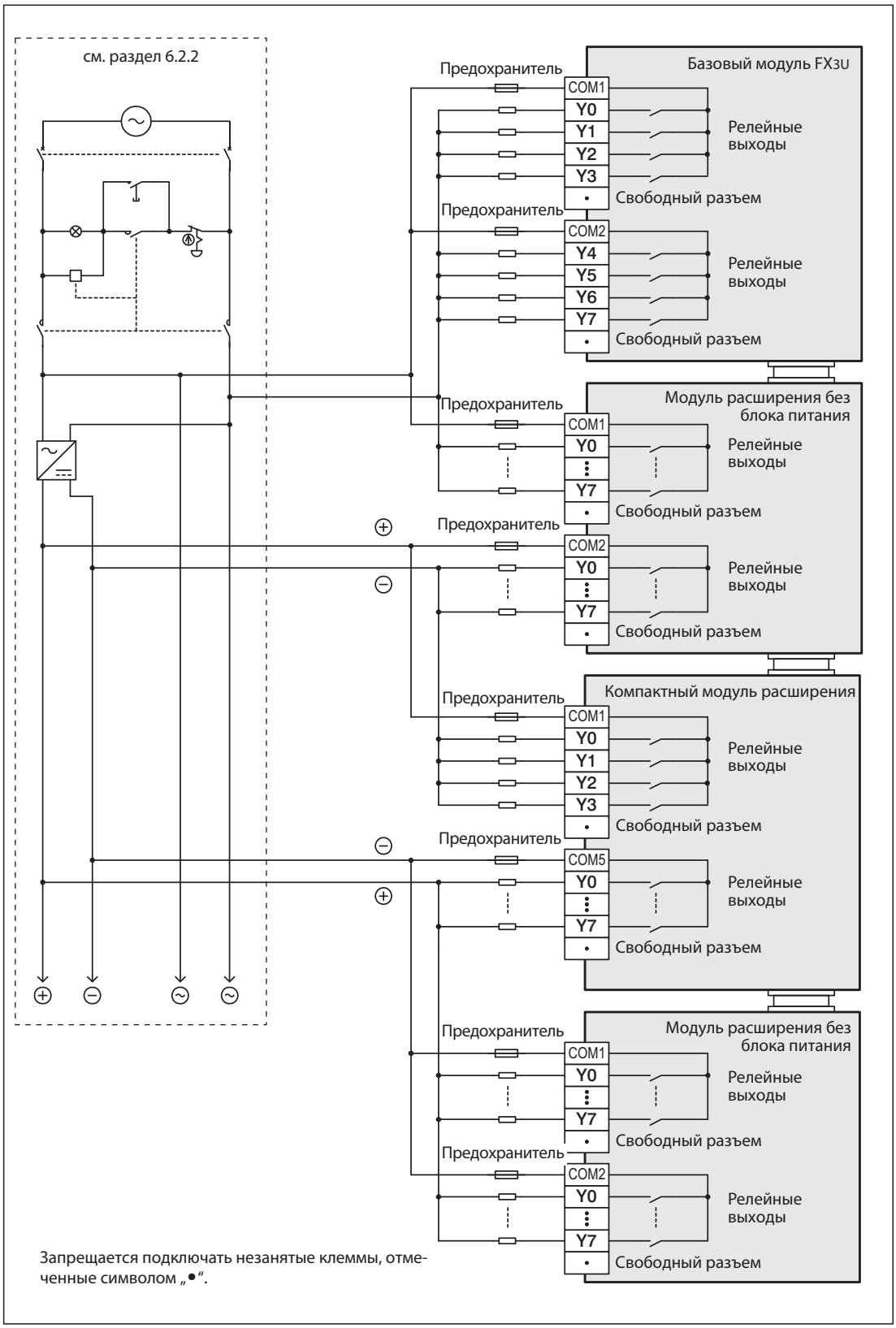


Рис. 6-45: *Пример подсоединения релейных выходов; контроллерпитается от источника постоянного напряжения.*

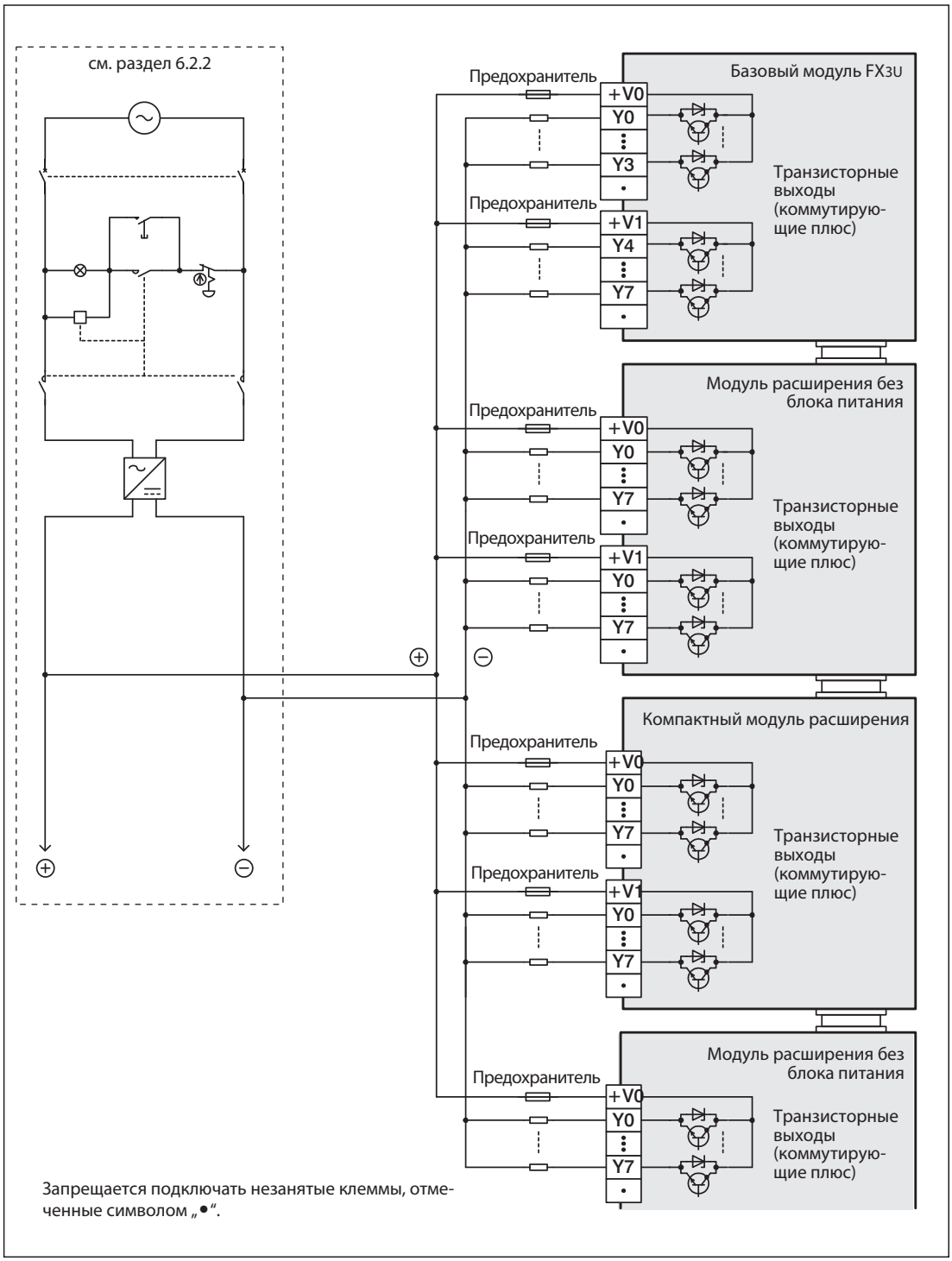


Рис. 6-46: *Пример подсоединения транзисторных выходов, коммутирующих плюс, в устройствах с питанием от переменного напряжения*

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 В целях безопасности

ОПАСНО:

- ***Перед включением напряжения или перед пуском контроллера обязательно установите контактную защиту клеммных колодок из в комплекта поставки.***
- ***Не касайтесь клеммных колодок контроллера при включенном источнике питания.***
- ***Перед выполнением любых работ в контроллере отключайте источник питания.***
- ***Перед включением контроллера подсоедините батарею базового блока.***
- ***Перед изменением программы в работающем режиме или перед принудительной установкой выходов убедитесь в том, что эти операции не нарушают безопасность оборудования.***
  Изменение программы или установка выходов может повлечь за собой опасное состояние системы и причинение травм, а также повреждение оборудования.
- ***Не изменяйте программу контроллера одновременно из двух различных мест (например, посредством программатора и графической панели оператора). Это может привести к повреждению программы и сбоям в работе устройства.***

ВНИМАНИЕ:

- ***Перед установкой или извлечением кассеты памяти отключите питание контроллера.***
  Несоблюдение данного требования может привести к потере данных на кассете памяти и к повреждению кассеты.
- ***Не разбирайте контроллер и не модифицируйте его конструкцию. Для выполнения ремонта обратитесь в региональное торговое представительство или к одному из партнеров по сбыту.***
- ***Перед установкой или извлечением батареи, кабеля расширения или модулей расширения и специальных модулей, отключайте питание контроллера. Несоблюдение данного требования может повлечь за собой повреждение или неправильную работу устройств.***
- ***Если после ввода в эксплуатацию требуется перенести контроллер или повторно отключить питание, убедитесь в том, что светодиодный индикатор батареи (BATT) базового модуля не горит, и батарея не разряжена (см. раздел 11.1.1).***
  При разряде батареи данные во встроенной памяти контроллера будут утеряны.

7.2 Подготовка ко вводу в эксплуатацию

7.2.1 Проверьте разводку при отключенном напряжении.

Неправильное подсоединение источника питания, короткое замыкание разводки выходов или неверное подсоединение входов могут вызвать повреждение устройства.

Поэтому перед первым включением питания проверьте разводку всей системы. Убедитесь в том, что заземление контроллера соответствует требованиям, приведенным в разделе 6.2.1 .

7.2.2 Подсоединение программатора

При помощи кабеля программатора присоедините контроллер к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением GX Developer (FX) или GX IEC Developer.

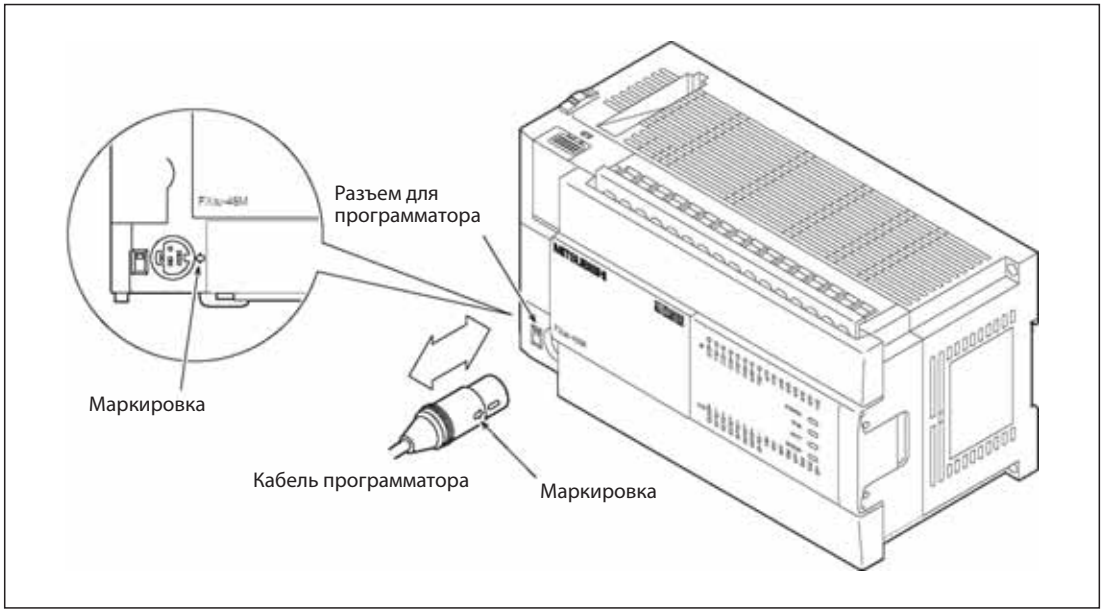


Рис. 7-1: *При подсоединении кабеля программатора должны совпадать маркировки на штекере и базовом модуле.*

7.2.3 Передача программы в программируемый контроллер

Перед передачей программы в контроллер следует при помощи служебной функции программного обеспечения протестировать программу и устранить все ошибки.

- Установите переключатель RUN/STOP контроллера в положение „STOP“.
- Затем вставьте кассету памяти, если она необходима (см. раздел 10.3.1). Предварительно программа копируется на кассету памяти из программатора. Перед тем, как вставить кассету, установите блокировку для защиты от записи.
- Включите питание контроллера.
- Перешлите параметры и программу в контроллер, если кассета памяти не используется.
- С помощью функции диагностики контроллера проверьте программу на наличие ошибок (см. раздел 9.4)

7.3 Проверка программы

7.3.1 Поверка входов и выходов

Проверьте соответствие входов датчикам

Перед переключением контроллера в режим „RUN" убедитесь в том, что при срабатывании кнопок, переключателей, датчиков приближения, фотоячеек и т.д. в контролере включаются надлежащие входы. При этом проверяйте функцию датчиков (нормально-разомкнутые или нормально-замкнутые).

Программа контроллера будет безупречно работать лишь в том случае, если датчики устройства или механизма, подсоединенные к используемым в программе входам, также выполняют соответствующую функцию.

Проверка входов не вызывает сложности, поскольку каждому входу в базовом модуле и модуле расширения назначен светодиодный индикатор, который активизируется при включении соответствующего входа. Альтернативно можно отслеживать состояние входов при помощи подключенного программатора.

Проверьте соответствие коммутирующих элементов выходам.

Для обеспечения безупречной работы программы в контроллере ко входам должны быть подключены предусмотренные коммутирующие элементы (контакторы, магнитные клапаны, лампы и т.д.). Соответствие устройств можно проверить принудительным включением и выключением выходов остановленного контроллера при помощи подсоединенного программатора.

ОПАСНОСТЬ:
Вследствие того, что состояние операндов изменяется независимо от программы, может возникнуть опасное для человека и оборудования состояние.

При включении выходов следите за соответствующим включением подсоединенных к ним устройств.
Включайте только управляющее напряжение, чтобы, например, привести в движение только управляющий приводом контактор, но не запускать двигатель.
В магнитных клапанах часто можно отсоединить штекер от вентиля, и несмотря на это контролировать работоспособность с помощью встроенного в штекер светодиодного индикатора.

7.3.2 Функции тестирования

В следующей таблице показано, какие функции тестирования можно применять в зависимости от режима работы контроллера.

Функция тестирования			Контроллер в режиме RUN	Контроллер в режиме STOP
Принудительное включение и отключение операндов①	Операнды, используемые в программе		△①	●①
	Операнды, не используемые в программе		●	●
Изменение текущих значений таймеров, счетчиков, регистров данных, файловых регистров, расширенных регистров и расширенных файловых регистров④	Операнды, используемые в программе		△②③	●③
	Операнды, не используемые в программе		●③	●③
Изменение настроек для таймеров и счетчиков⑤	Программа во внутренней программной памяти (RAM)		●	●
	Программа на кассете памяти	Установлена защита от записи	○	○
		Защита от записи снята	○	●

Табл. 7-1: *Функции тестирования при проверке программы*

● : Возможно применение функции тестирования

△ : Возможно ограниченное применение функции тестирования.

○ : Применение функции тестирования невозможно.

① Можно принудительно устанавливать и отменять следующие операнды: Входы (X), выходы (Y), идентификаторы (M), пошаговые идентификаторы (S), таймеры (T) и счетчики (C). (Обратите внимание на то, что управление входами при помощи панели управления и индикации FX3U-7DM невозможно.)

Например, если выходы или идентификаторы также используются в программе, то принудительное состояние действительно только для одного цикла программы. Однако реальные значения таймеров, счетчиков и содержание регистров данных и индекса (D или Z и V), а также расширенные регистры (R) могут быть удалены. При помощи „самоблокировки" можно также воздействовать на команды SET, RST и программные последовательности. Принудительно можно запускать лишь те таймеры, которые также используются в программе.

За исключением входов сохраняется состояние операндов, управление которыми выполнялось в остановленном процессоре, либо тех, которые не содержатся в программе. (Состояния входов также обновляются при остановке контроллера.)

② Если реальные значения были изменены программой (например, командой MOV или назначением результатов арифметический операций), то сохраняется последнее введенное значение.

③ Содержание расширенных файловых регистров может изменяться только с помощью панели оператора FX3U-7DM.

④ При помощи панели оператора FX3U-7DM невозможно просматривать и изменять содержание файловых регистров, хранящихся в программной памяти контроллера.

⑤ Допускается изменение только настроек для таймеров и счетчиков, которые также используются в программе.

7.3.3 Передача программы и параметров в программируемый контроллер

В следующей таблице показано, в каких рабочих режимах можно передавать данные в контроллер.

Функция		Контроллер в режиме RUN	Контроллер в режиме STOP
Поблочная передача файловых регистров (R) и расширенных файловых регистров (ER)		○	●
Передача программы в контроллер	Передача изменений в программе	● *	●
	Передача всей программы	○	●
Передача параметров в контроллер		○	●
Передача комментариев к операндам в контроллер		○	●

Табл. 7-2: *Передача программ, параметров и комментариев к операндам в различных режимах работы контроллера*

● : Применение функции возможно

○ : Применение функции невозможно

* Если требуется загрузить программу в контроллер в режиме „RUN“, необходимо использовать программные инструменты, поддерживающие данную функцию, например, GX Developer или GX IEC Developer.

8 Обслуживание и ремонт

Контроллеры серии MELSEC FX3U не имеют быстроизнашивающихся узлов, сокращающих срок службы устройства. Срок службы ограничен только у батареи и реле для устройств с релейными выходами. Поэтому текущее обслуживание программируемого контроллера сводится к нескольким пунктам.

8.1 Периодический осмотр

Регулярно проводите осмотр, обращая внимание на следующее:

– убедитесь в том, что температура в месте установки контроллера (например, в распределительном шкафу) не повышена под воздействием других устройств или солнечного излучения. (Максимально допустимая температура окружающей среды составляет 55 °C.)

– убедитесь в том, что в распределительном шкафу нет чрезмерного количества пыли, обладающей токопроводящими свойствами.

– проверьте надежность крепления винтов на клеммах.

– проверьте состояние контроллера.

ОПАСНОСТЬ:
Не касайтесь клеммных колодок контроллера при включенном источнике питания.

8.1.1 Замена батареи

Срок службы батареи в базовых модулях серии MELSEC FX3U зависит от условий окружающей среды, например, от температуры, а также от саморазряда. Несмотря на то, что средний срок службы батареи FX3U-32BL составляет около 5 лет, заменяйте батарею контроллера не реже 1 раза в 4-5 лет. Своевременно заказывайте новую батарею.

При падении напряжения батареи ниже минимально допустимого значения на передней панели базового модуля загорается светодиодный индикатор состояния батареи „BATT“, и устанавливаются специальные идентификаторы M8005 и M8006.

Несмотря на то, что после включения светодиодного индикатора „BATT“ ресурса батареи достаточно, чтобы сохранять данные в контроллере около месяца, следует заменить батарею как можно скорее.

ЗАМЕЧАНИЕ | Процедура замены батареи подробно описана в главе 11.

8.2 Срок службы контактов реле

У устройств с релейными выходами срок службы контактов реле зависит от коммутируемой мощности. Данные, приведенные в следующей таблице, основываются на испытаниях, во время которых выходы коммутировались с частотой 0,5 Гц (1 сек ВКЛ, 1 сек ВЫКЛ) При коммутирующей способности 20 ВА и наличии индуктивной нагрузки, например, контакторов или магнитных клапанов, средний срок службы релейных контактов составляет около 500000 переключений. Однако обратите внимание на то, что при выключении катушек индуктивности или при более высоких токах возникает искровой разряд, вследствие чего срок службы релейных контактов сокращается.

Подключенная нагрузка		Срок службы
20 ВА	0,2 А при 100 В перем. тока	3 млн. коммутаций
	0,1 А при 200 В перем. тока	
35 ВА	0,35 А при 100 В перем. тока	1 млн. коммутаций
	0,17 А при 200 В перем. тока	
80 ВА	0,8 А при 100 В перем. тока	200000 коммутаций
	0,4 А при 200 В перем. тока	

Табл. 8-1: *Срок службы контактов реле в базовом модуле, а также в модулях расширения с блоком питания и без блока*

8.2.1 Определение типа устройства

Для оценки оставшегося срока службы релейных контактов необходимо прежде всего определить, имеются ли в установленном базовом модуле релейные выходы. В базовых модулях с релейными выходами после обозначения типа FX3U-□M всегда указывается символ „R“ (например, FX3U-16MR-DS). Если доступ к заводской табличке, прикрепленной с правой стороны базового модуля, (см. главу4) затруднен из-за установленных модулей, можно также определить тип модуля со стороны передней панели.

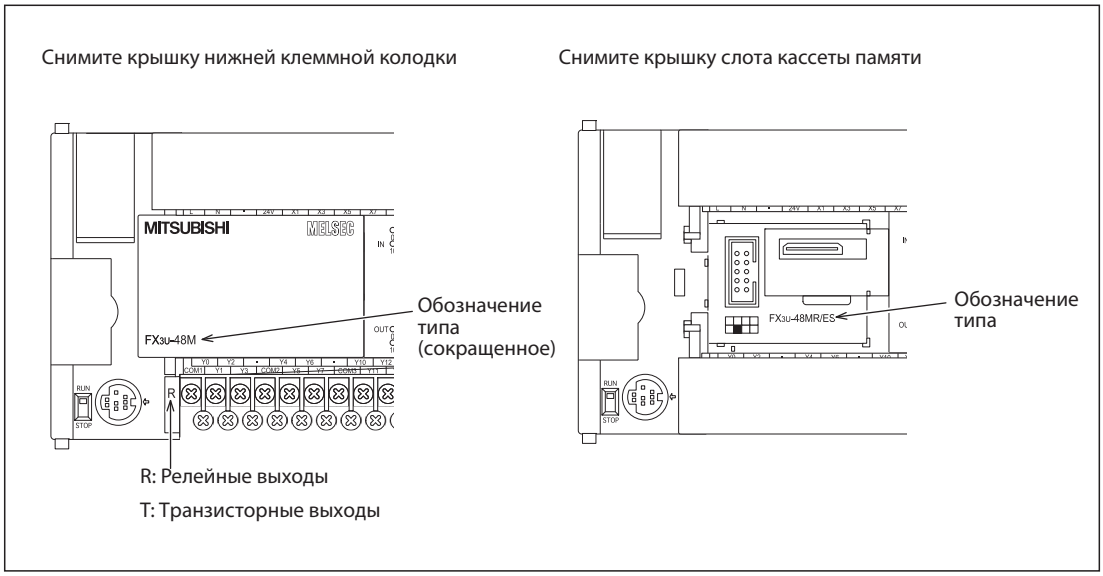


Рис. 8-1: *На передней панели базового модуля FX3U можно также определить тип выходов.*

9 Диагностика ошибок

Если в работе контроллера серии MELSEC FX3U возникают неполадки, то у Вас есть несколько возможностей для локализации причины:

- Расположенные непосредственно на базовом модуле светодиодные индикаторы отображают состояние контроллера.
- О возможных причинах ошибок можно судить по поведению системы, например, по выполнению отдельных частей программы.
- В случае ошибки в контроллере устанавливаются специальные идентификаторы. Эти идентификаторы позволяют приблизительно определить возможную причину ошибки и ссылаются на специальный регистр, в котором хранятся коды ошибок.
- При помощи подключенного к базовому модулю компьютера с установленным программным обеспечением GX Developer или GX IEC Developer можно проверить состояние контроллера и просмотреть коды ошибок. Расшифровка кодов ошибок предоставляет очень подробную информацию о причине ошибки.

9.1 Базовая диагностика ошибок

При обнаружении ошибки прежде всего следует провести визуальную проверку, чтобы сузить круг возможных причин ошибки.

Визуальная проверка устройства

- Как ведет себя управляемая периферия в режимах STOP и RUN контроллера?
- Включен источник питания или отключен?
- Каково состояние входов и выходов?
- Каково состояние блоков питания, базовых модулей, модулей расширения и специальных модулей?
- Каково состояние кабелей (разводки входов и выходов, остальной сети)?
- Что показывают различные светодиодные индикаторы (индикаторы на базовом модуле и на модулях расширения или специальных модулях)?

После выполнения проверки в соответствии с перечисленными пунктами можно подключить к базовому модулю программатор и с его помощью проверить состояние контроллера и программу.

Локализация возможных причин ошибок

Визуальная проверка и/или расшифровка кодов ошибок позволяет локализовать возможные причины ошибок. Возможные причины ошибок могут находиться

– в контроллере или вне его,
– в расширительном устройстве или специальном модуле или
– в управляющей программе.

9.2 Диагностика ошибок с помощью светодиодных индикаторов базового модуля

Светодиоды (индикаторы), расположенные на передней панели базового модуля FX3U, позволяют в случае неисправности приблизительно локализовать причину ошибки.

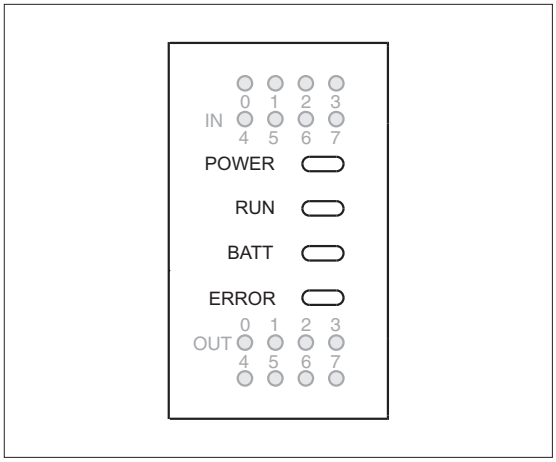


Рис. 9-1:
Светдиоды индикации состояния базового модуля

Светодиодный индикатор POWER (СЕТЬ)

Состояние индикатора	Обозначение	Устранение ошибки
Горит	На базовый модуль FX3U подается правильное напряжение.	—
Мигает	● На базовый модуль FX3U подается неверное напряжение или недостаточная мощность блока питания (для устройств с постоянным напряжением питания). ● Неправильно подсоединен источник питания. ● Внутренняя ошибка контролера	● Проверьте подачу напряжения. ● Отсоедините все внешние кабели вплоть до разъемов источника питания и затем снова включите источник питания. Если ситуация не изменилась, обратитесь в сервисную службу Mitsubishi.
Не горит	● Источник питания отключен. ● Неправильно подсоединен источник питания. ● На базовый модуль FX3U подается неверное напряжение. ● Обрыв в кабеле источника питания.	● Если источник питания не отключен, проверьте подачу напряжения и подсоединение источника питания. Если ошибка не найдена, обратитесь в сервисную службу Mitsubishi. ● Отсоедините все внешние кабели вплоть до разъемов источника питания и затем снова включите источник питания. Если ситуация не изменилась, обратитесь в сервисную службу Mitsubishi.

Табл. 9-1: *Расшифровка состояния светодиодного индикатора POWER (СЕТЬ) базового модуля FX3U*

Светодиодный индикатор BATT (БАТАРЕЯ)

Состояние индикатора	Обозначение	Устранение ошибки
Горит	Недостаточное напряжение батареи в базовом модуле.	Замените батарею (см. описание процедуры в разделе 11)
Не горит	Напряжение батареи превышает значение, установленное в специальном регистре D8006. (Нормальное состояние)	—

Табл. 9-2: *Расшифровка состояния светодиодного индикатора BATT (батарея) базового модуля FX3U*

Светодиодный индикатор ERROR (ОШИБКА)

Состояние индикатора	Обозначение	Устранение ошибки
Горит	● Ошибка сторожевого таймера. ● Аппаратная ошибка контроллера	● Остановите контроллер и отключите, а затем снова включите источник питания. Если этого индикатор ошибки больше не горит, возможна ошибка сторожевого таймера. Для устранения ошибки Вы можете выполнить следующие действия: – Проверьте программу Максимально допустимое время цикла в специальном регистре D8012 не должно превышать время время работы сторожевого таймера в регистре D8000. Согласуйте установленное значение в D8000 с максимальным временем цикла. – Убедитесь в том, что входы, инициирующие прерывания или используемые для функции захвата импульсов, не включаются и не отключаются в цикле программы. – Проверьте, чтобы частота на входе высокоскоростного счетчика была ниже максимально допустимой частоты (скважность: 50 %) – Добавьте в программу команды WDT и несколько раз сбросьте сторожевой таймер в одном цикле программы. ● Извлеките контроллер и подсоедините, на пример, в мастерской, другой источник питания. Если теперь индикатор ошибок больше не горит, возможно, причиной ошибки были внешние электромагнитные помехи. Выполните следующие действия: – Проверьте соединение заземления, разводку и место установки контроллера. – Подключите к подводящему кабелю блока питания сетевой фильтр. Если описанные выше действия не принесут результата, обратитесь в сервисную службу компании Mitsubishi.
Мигает	● Ошибка параметров ● Ошибка синтаксиса ● Ошибка в программе	Подключите к контроллеру программатор и обработайте код ошибки (см. раздел 9.4)
Не горит	Ошибок нет, контроллер остановлен.	При возникновении ошибок, при которых контроллер остается в режиме RUN, подключите программатор и обработайте код ошибки (см. раздел 9.4) Это может быть ошибка ввода/вывода, ошибка связи или ошибка выполнения программы.

Табл. 9-3: *Расшифровка состояния светодиодного индикатора ошибок ERROR базового модуля FX3U*

9.3 Диагностика ошибок с помощью специальных идентификаторов и регистров

При обнаружении ошибки базовый модуль устанавливает специальный идентификатор из диапазона с M8060 по M8069, M8438 или M8449. Определить причину ошибки можно даже по установленным идентификаторам. Дополнительно в специальный регистр с тем же адресом вносится код ошибки, при помощи которого можно получить подробные сведения об ошибке.

Пример: Если установлен идентификатор M8064, это указывает на ошибку в параметрах. В этом случае код ошибки указывается в специальном регистре D8064.

ЗАМЕЧАНИЕ

Все коды ошибок и инструкции по их устранению Вы найдете в Руководстве по программированию продуктов семейства MELSEC FX, № заказа 136748.

Специальные идентификаторы	Значение	Индикатор ERROR (ОШИБКА)	Режим контроллера
M8060	Ошибка конфигурации входа/выхода	Выключен	RUN
M8061	Аппаратная неисправность контроллера	Включен	STOP
M8062	Связь между контроллером и программатором прервана	Выключен	RUN
M8063	Ошибка последовательной связи (1)	Выключен	RUN
M8064	Ошибка параметров	Мигает	STOP
M8065	Ошибка синтаксиса в программе	Мигает	STOP
M8066	Программная ошибка	Мигает	STOP
M8067	Ошибка выполнения	Выключен	RUN
M8068	Ошибка выполнения (сохранена)	Выключен	RUN
M8069	Ошибка шины ввода/вывода	—	—
M8438	Ошибка последовательной связи (2)	Выключен	RUN

Табл. 9-4: *Специальные идентификаторы базового модуля FX3U для индикации ошибок*

Специальные регистры	Значение
D8060	Адрес входа/выхода неисправного базового модуля или модуля расширения Представление в виде четырехзначного числа: первая цифра: 0 = выход, 1 = вход, со второй по четвертую цифру: Представление первого операнда неисправного модуля ввода/вывода (например, 1020 = X020)
D8061	Код ошибки при аппаратной неисправности контроллера
D8062	Код ошибки связи между контроллером и программатором
D8063	Код ошибки последовательной связи (см. Руководство по организации связи продуктов серии FX)
D8064	Код программной ошибки
D8065	Код ошибки синтаксиса программы
D8066	Код программной ошибки
D8067	Код ошибки выполнения
D8068*	Номер блока программы при ошибке выполнения Если размер программы превышает 32 тысячи блоков, то номера блоков хранятся в регистрах D8313 и D8312.
D8069*	Номер блока программы при ошибках M8065 - M8067 Если размер программы превышает 32 тысячи блоков, то номера блоков хранятся в регистрах D8315 и D8314.
D8438	Код ошибки при последовательной связи
D8449	Код ошибки при отказе специальных модулей

Табл. 9-5: *Специальные регистры базовых модулей FX3U для хранения кодов ошибок*

9.4 Диагностика контроллера

Расшифровку кодов ошибок обеспечивает панель управления и индикации FX3U-7DM, графическая панель оператора или подключенный к контроллеру персональный компьютер с установленным программным обеспечением GX Developer или GX IEC Developer.

В данном разделе описана только обработка кодов при помощи программного обеспечения.

– Для выполнения диагностики подсоедините к контроллеру персональный компьютер.

– Для просмотра состояния контроллера или сообщений об ошибках в программе GX Developer откройте в меню Diagnostics (Диагностика) пункт PLC Diagnostics (диагностика контроллера).

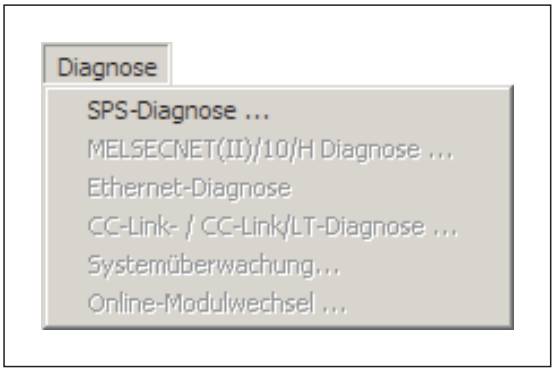


Рис. 9-2:
МенюDiagnostics в программе GX Developer

– В программе GX IEC Developer пункт PLC Diagnostics находится в меню Debug (Отладка).

Рис. 9-3:
Меню Debug в программе GX IEC Developer

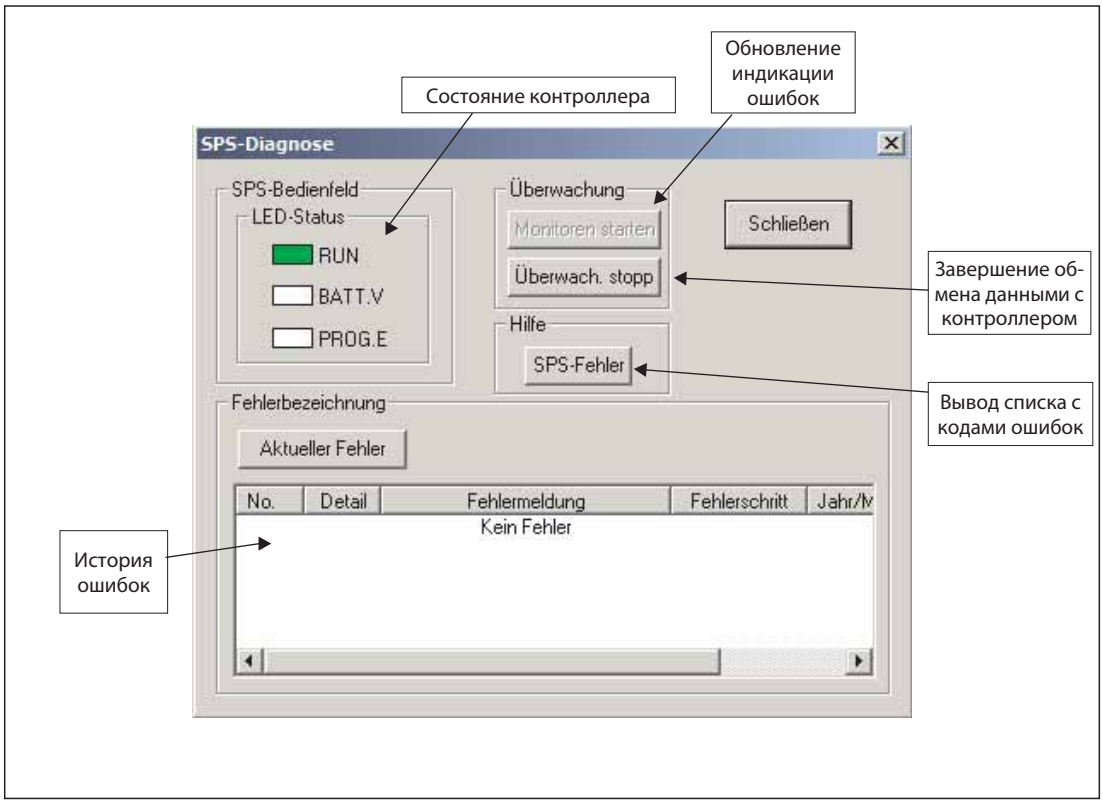


Рис. 9-4: *Диагностика контроллера; ошибки не обнаружены*

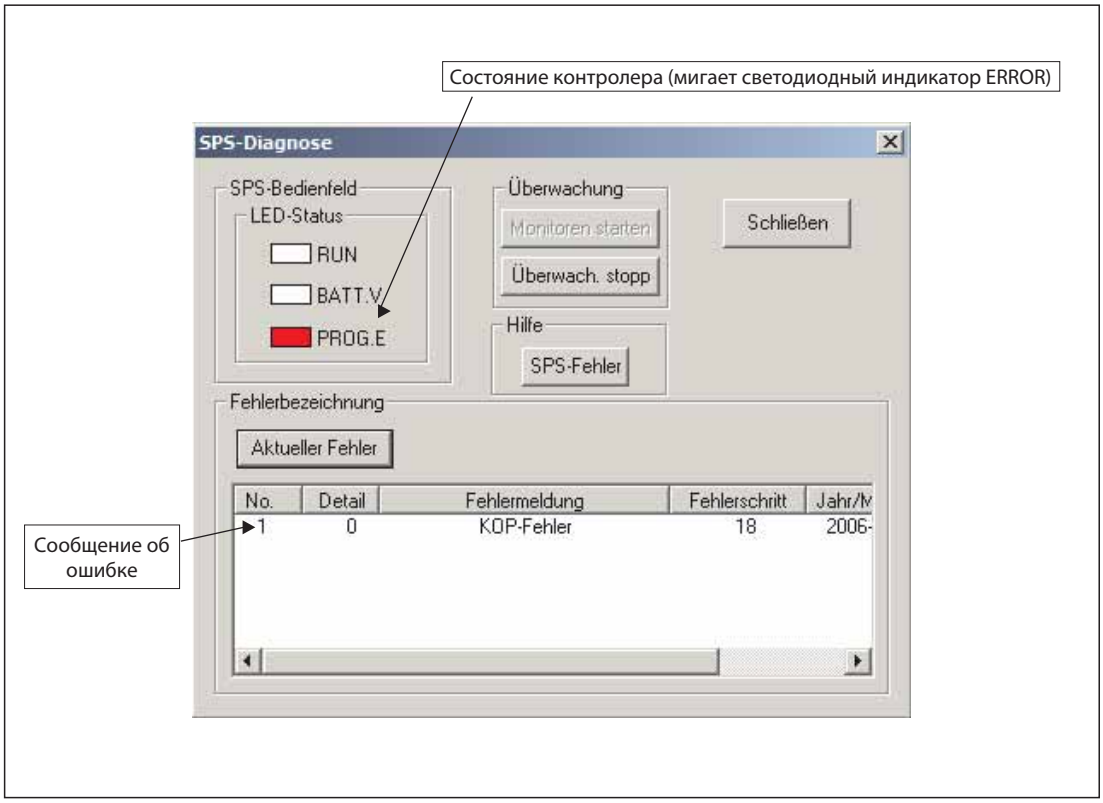


Рис. 9-5: *Пример сообщения об ошибке*

9.5 Ошибки входов и выходов контроллера

9.5.1 Ошибки входов контроллера

Вход не включается

Если вход контроллера не включается, выполните следующие действия:

– Отсоедините наружную разводку входов.

– В устройствах с питанием от переменного напряжения присоедините клемму S/S к разъему 0V или 24В сервисного источника питания (см. раздел 6.3).

– В устройствах с питанием от постоянного напряжения присоедините клемму S/S к плюсу или минусу источника питания 24 В (см. раздел 6.3).

– Подсоедините вход к разъему сервисного источника питания (для устройств с питанием от переменного напряжения) или к разъему источника питания (для устройств с питанием от постоянного напряжения), не соединенному с клеммой S/S.

– Проверьте, горит ли светодиодный индикатор или проконтролируйте состояние входа с помощью программатора.

● Вход включается.

Проверьте, имеется ли в подключенном ко входу датчике встроенный диод или параллельное сопротивление. Соблюдайте требования по подсоединению этих датчиков, приведенные в разделе 6.3.

● Вход не включается.

Замерьте напряжение между входом и разъемом сервисного источника питания (для устройств с питанием от переменным напряжения) или разъемом источника питания (для устройств с питанием от постоянного напряжения), не соединенным с клеммой S/S. Напряжение должно составлять 24 В пост. тока.

Проверьте внешнюю разводку, подсоединенные устройства и соединение кабеля расширения.

Вход не отключается

Если вход остается включенным несмотря на выключение подсоединенного датчика, то возможно через датчик проходит слишком большой ток утечки. При токе утечки более 1,5 мА следует установить дополнительное сопротивление (см. раздел 6.3).

9.5.2 Ошибки выходов контроллера

Выход не включается

Если выход установлен программой, но не включается, остановите контроллер и принудительно установите выход с помощью панели управления и индикации FX3U-7DM, графической панели оператора или подсоединенного к контроллеру персонального компьютера с установленным программным обеспечением GX Developer или GX IEC Developer.

- После этого выход включается.

  Возможно, что к одному и тому же выходу в программе несколько раз обращаются команды OUT, или он сбрасывается командой RST. Проверьте программу.

- Выход невозможно включить даже принудительно.

  Проверьте разводку выхода и подсоединенное периферийное устройство. Если выход располагается в модуле расширения, проверьте соединение кабеля расширения. Если здесь невозможно обнаружить ошибку, то, возможно, неисправна схема выхода. В этом случае обратитесь в сервисную службу компании Mitsubishi.

Выход не отключается

Если выход продолжает оставаться включенным, несмотря на то, что он отключен в программе, переключите контроллер в режим STOP.

- В этом случае выход отключится.

  Возможно, что к одному и тому же выходу в программе несколько раз обращаются команды OUT или он установлен командой SET. Проверьте программу.

- Выход остается включенным даже после останова контроллера.

  Возможно неисправна схема выхода. В этом случае обратитесь в сервисную службу компании Mitsubishi.

10 Кассеты памяти

В каждый базовый модуль серии MELSEC FX3U можно установить кассету памяти. После установки кассеты вместо программы из внутренней программной памяти контроллера выполняется программа, сохраненная на кассете памяти.

При использовании модуля памяти FX3U-FLROM-64L программы из кассеты памяти можно также перенести в программную память контроллера или скопировать на кассету содержимое программной памяти.

Преимущества кассет памяти:

- При отключении питания от сети и отказе батареи содержимое кассеты памяти защищено от потери данных.
- При управлении серийными промышленными установками для передачи программы в контроллер не требуется программатор.

<table>
<tr><th colspan="2">Сохраняемые данные</th><th colspan="2">Описание</th><th>Инструмент сохранения</th></tr>
<tr><td rowspan="9">Программная память</td><td rowspan="6">Параметры</td><td colspan="2">Емкость кассеты памяти
– Общая емкость памяти (заводская установка: 16 тысяч шагов)
FX3U-FLROM-16: 2 тысячи, 4 тысячи, 8 тысяч, 16 тысяч шагов
FX3U-FLROM-64/64L: 2 тысячи, 4 тысячи, 8 тысяч, 16 тысяч, 32 тысячи, 64 тысячи шагов
– Емкость для хранения комментариев
– Емкость для хранения файловых регистров
– Емкость буферной памяти (настройки инициализации)</td><td rowspan="9">Программатор</td></tr>
<tr><td colspan="2">Диапазоны фиксации операндов</td></tr>
<tr><td colspan="2">Настройки для инициализации модема, для работы без буферной батареи и для запуска и останова контроллера при помощи входа контроллера</td></tr>
<tr><td colspan="2">Настройки для связи командой RS или RS2 для выполнения функции Computer-Link (связь с компьютером)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Настройки для позиционирования</td></tr>
<tr><td colspan="2">Заводские настройки для буферной памяти</td></tr>
<tr><td>Управляющая программа</td><td>Пользовательская программа управления</td><td rowspan="3">Настройка производится в программном обеспечении в пункте PLC Parameters (Параметры контроллера) -> Memory capacity (Емкость памяти) ③</td></tr>
<tr><td>Комментарии к операндам</td><td>Максимум 6350 комментариев (блоки 0 -127 по 50 комментариев в каждом) ①</td></tr>
<tr><td>Файловые регистры</td><td>Макс. 7000 регистров (блоки 0 - 14 по 500 регистров в каждом) ②</td></tr>
<tr><td colspan="2">Расширенные файловые регистры</td><td colspan="2">От ER0 до ER32767 (32767 операндов)</td><td>Программное обеспечение Управляющая программа</td></tr>
</table>

Табл. 10-1: *На кассете памяти могут храниться параметры, программы, комментирии для операндов и расширенные файловые регистры.*

① При сохранении блока с 50 комментариями емкость памяти для хранения программ соответственно сокращается на 500 программных шагов.

② При сохранении блока с 500 файловыми регистрами емкость памяти для хранения программ соответственно сокращается на 500 шагов.

③ Общий объем памяти для хранения управляющей программы, комментариев для операндов и файловых регистров не должен превышать доступную емкость кассеты памяти.

ЗАМЕЧАНИЕ

Ресурс Flash EEPROM рассчитан на 10000 сессий перезаписи. Это ограничение не действует, если сохраняются только параметры или программы. Однако, если кассета памяти в управляющей программе используется для сохранения файловых регистров (признак операнда: D) или расширенных файловых регистров (признак операнда: ER), то лимит количества перезаписей может быть исчерпан очень быстро.
Поэтому пересылайте данные на кассету памяти не циклически, а только с синхронизацией по фронтам при возникновении условий для пересылки данных. (Например, вместо команды BMOV используйте команду BMOVP или вместо команды LOGR - команду LOGRP.).
Запрограммируйте команду SAVER для записи данных на кассету таким образом, чтобы он выполнялся лишь в том случае, когда сохранение необходимо.

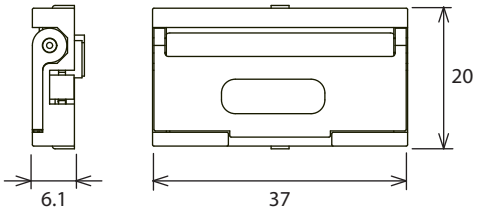
10.1 Технические характеристики

10.1.1 Рабочие характеристики

Технические характеристики	FX3U-FLROM-16	FX3U-FLROM-64	FX3U-FLROM-64L
Емкость памяти	16 000 шагов программы	64 000 шагов программы	
Конфигурируемый размер памяти	2 тысячи, 4 тысячи, 8 тысяч, 16 тысяч шагов	2 тысячи, 4 тысячи, 8 тысяч, 16 тысяч, 32 тысячи, 64 тысячи шагов	
Тип памяти	Flash EEPROM	Flash EEPROM	
Количество возможных циклов записи	около 10 000	около 10 000	
Блокировка для защиты от записи	имеется	имеется	
Кнопка для передачи данных	—	—	имеется

Табл. 10-2: *Технические характеристики кассет памяти для базовых модулей FX3U*

10.1.2 Габаритные размеры



Все размеры указаны в мм

Рис. 10-1:
Кассеты памяти для базовых модулей FX3U имеют одинаковые размеры.

10.2 Элементы управления

10.2.1 FX3U-FLROM-16 и FX3U-FLROM-64

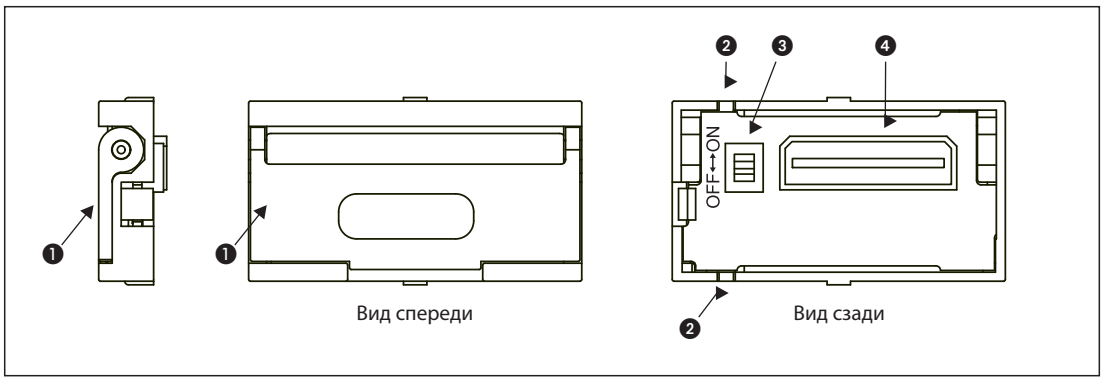


Рис. 10-2: *Элементы управления кассет памяти FX3U-FLROM-16 и FX3U-FLROM-64*

№	Наименование	Описание
❶	Откидная ручка	Эта ручка облегчает установку и извлечение кассеты памяти
❷	Пазы	Эти пазы обеспечивают правильную установку кассеты памяти
❸	Блокировка для защиты от записи	Для активизации защиты от записи, установите этот переключатель в положение „ON“ (ВКЛ) (см. раздел 10.4.1)
❹	Разъем	При помощи этого штекера обеспечивается подсоединение к базовому модулю.

Табл. 10-3: *Комментарии к рисунку 10-2*

10.2.2 FX3U-FLROM-64L

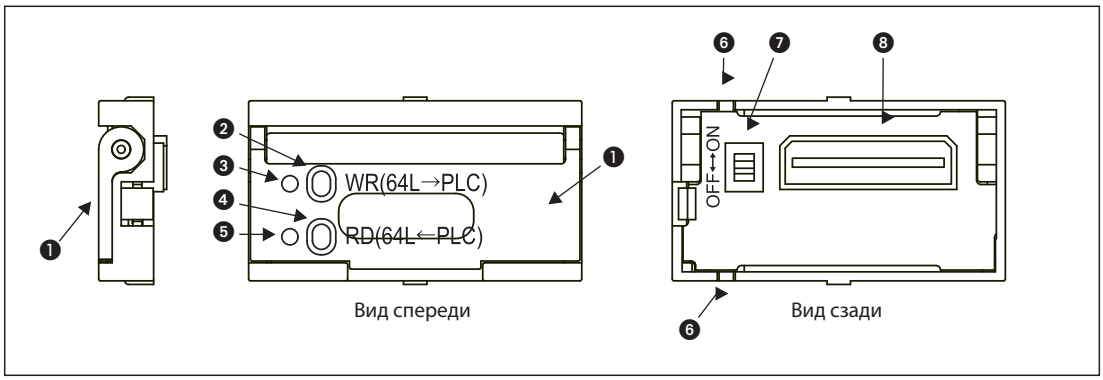


Рис. 10-3: *Элементы управления кассеты памяти FX3U-FLROM-64L*

№	Наименование	Описание
❶	Откидная ручка	Эта ручка облегчает установку и извлечение кассеты памяти
❷	Кнопка „WR“ (Запись)	При нажатии этой кнопки начинается передача программы из кассеты памяти во внутреннюю программную память контроллера (см. раздел 10.4).
❸	Светодиодный индикатор WR	Этот индикатор показывает состояние передачи данных в контроллер.
❹	Кнопка „RD“ (Чтение)	При нажатии этой кнопки начинается передача программы из внутренней программной памяти контроллера на кассету памяти (см. раздел 10.4).
❺	Светодиодный индикатор RD	Этот индикатор показывает состояние при считывании данных.
❻	Пазы	Эти пазы обеспечивают правильную установку кассеты памяти
❼	Блокировка для защиты от записи	Для активизации защиты от записи установите этот переключатель в положение „ON“ (ВКЛ) (см. раздел 10.4.1)
❽	Разъем	При помощи этого штекера обеспечивается подсоединение к базовому модулю.

Табл. 10-4: *Комментарии к рисунку 10-3*

10.3 Установка и извлечение кассет памяти

10.3.1 Установка кассеты памяти

Если в базовом модуле установлена панель управления и индикации FX3U-7DM, то перед установкой кассеты памяти извлеките панель. Если модуль FX3U-7DM подсоединен при помощи удлинительного кабеля, то этот кабель также следует отсоединить.

ВНИМАНИЕ:
Перед установкой и извлечением кассеты памяти отключите питание контроллера.

Вначале снимите крышку со слота кассеты. Для этого нажмите на боковые защелки крышки (❶ на следующем рисунке) и затем приподнимите ее(❷).

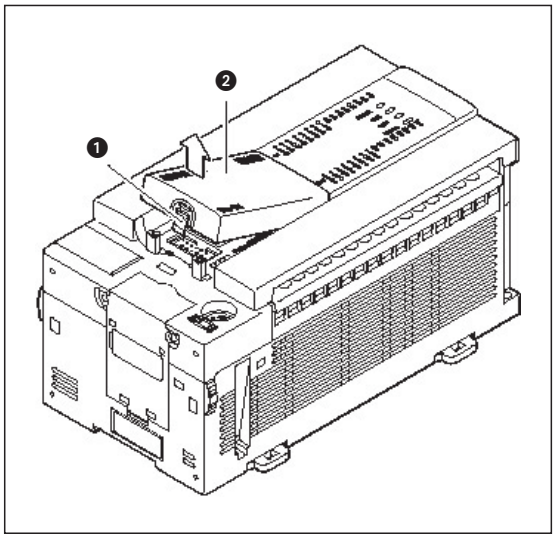


Рис. 10-4:
Демонтаж крышки

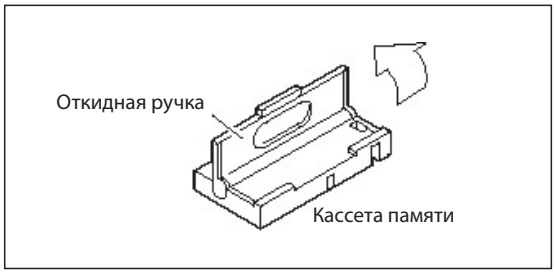


Рис. 10-5:
Поднимите ручку кассеты памяти вверх.

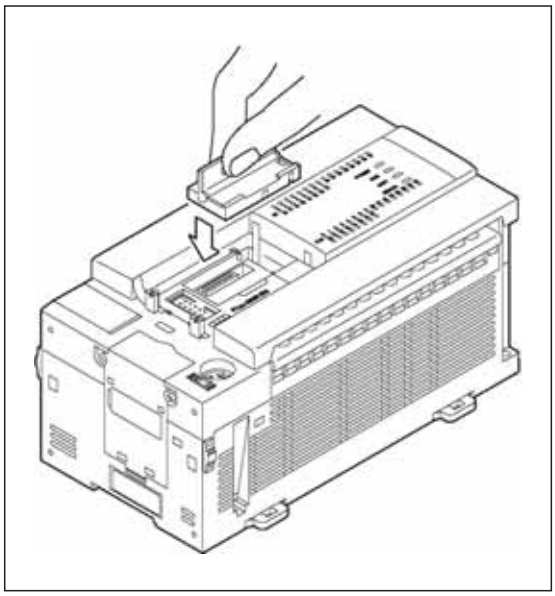


Рис. 10-6:
Расположите кассету памяти таким образом, чтобы направляющие базового модуля входили в пазы кассеты.

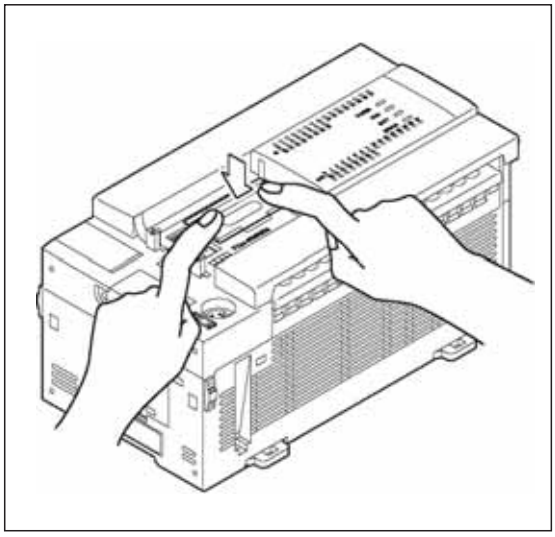


Рис. 10-7:
Затем встатьте кассету памяти в базовый модуль. При правильной установке кассета располагается примерно на 0,4 мм глубже окружающей ее поверхности корпуса базового модуля.

ЗАМЕЧАНИЕ

Если кассета памяти вставлена с перекосом или недостаточно глубоко, то не все разъемы модуля могут быть надежно соединены с базовым модулем. Это может вызвать неполадки в работе или неисправности.

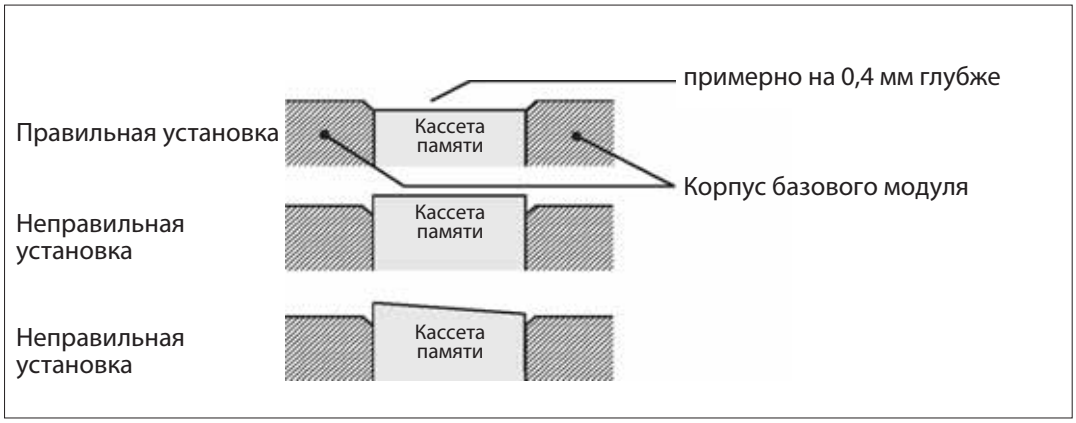


Рис. 10-8: *Базовый модуль и кассета памяти в поперечном разрезе*

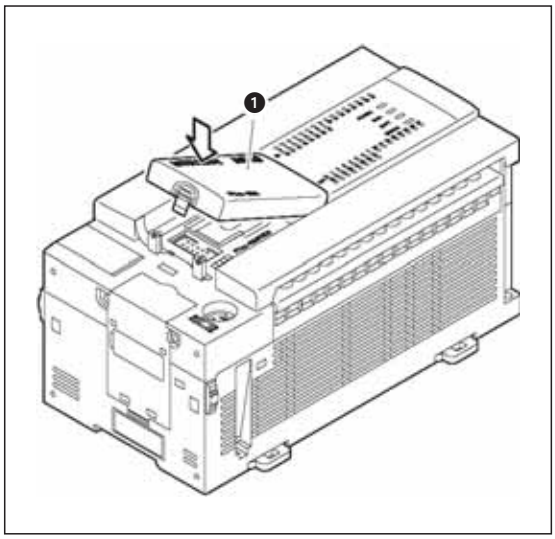


Рис. 10-9:
После установки кассеты памяти снова установите крышку (❶ на рисунке слева).

10.3.2 Извлечение кассеты памяти

ВНИМАНИЕ:
Перед установкой и извлечением кассеты памяти отключите питание контроллера.

Перед извлечением кассеты памяти снимите крышку на слоте кассеты. Для этого нажмите на боковые защелки крышки (❶ на следующем рисунке) и затем приподнимите ее (❷).

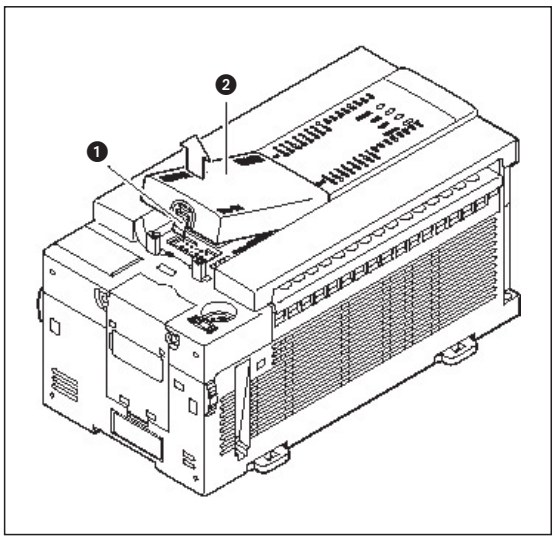


Рис. 10-:10
Демонтаж крышки

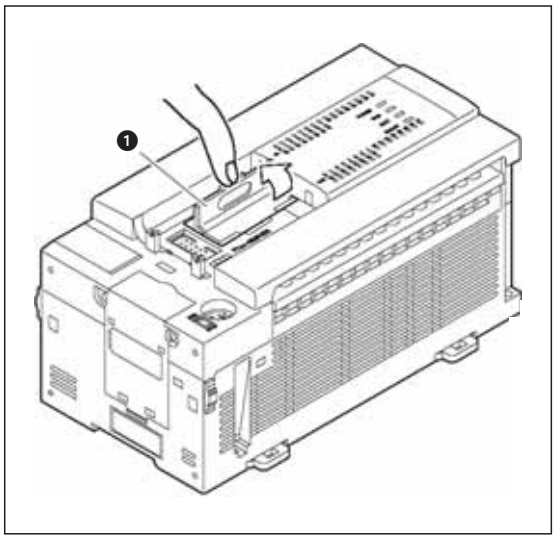


Рис. 10-11:
Затем поднимите ручку кассеты вверх (❶ на рисунке слева).

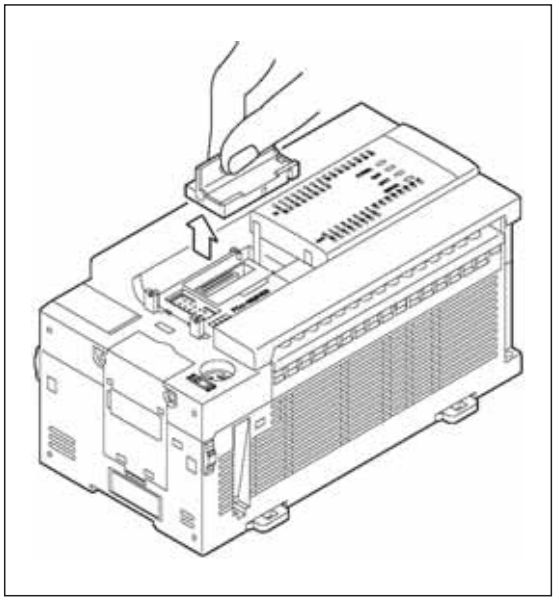


Рис. 10-12:
Удерживая кассету за ручку, извлеките ее из базового модуля. Следите за тем, чтобы не ручка не поворачивалась.

10.4 Передача данных на кассету памяти и из нее

Для сохранения данных на кассете памяти или считывания сохраненных данных на кассете используется ручной программатор. Благодаря тому, что кассета памяти изготовлена по технологии Flash EEPROM, для стирания данных из памяти кассеты не требуется специальное программирующее устройство и лампа УФ-излучения.

Установленная в контроллере панель управления и индикации FX3U-7DM позволяет

– пересылать данные из кассеты памяти во внутреннюю память базового модуля.

– пересылать данные из внутренней памяти базового модуля на кассету.

– сравнивать данные, содержащиеся на кассете памяти и во внутренней памяти базового модуля.

Дополнительные сведения об этих функциях содержатся в Руководстве по эксплуатации FX3U-7DM.

10.4.1 Блокировка для защиты от записи

Все кассеты памяти для базовых модулей FX3U оснащены блокировкой для защиты от записи, предохраняющей данные в памяти от случайной перезаписи или удаления.

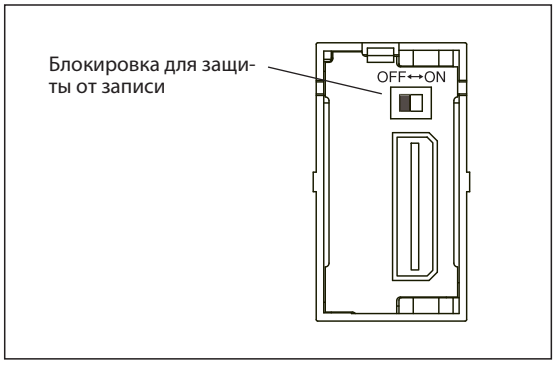


Рис. 10-13:
Блокировка для защиты от записи расположена на нижней стороне кассеты памяти.

Если блокировка находится в положении „OFF“, то защита отключена и на кассету можно пересылать данные.

Если блокировка находится в положении „ON“, то защита от записи активизирована и запись данных на кассету невозможна.

Переключать фиксатор можно лишь тогда, когда кассета памяти не установлена в базовом модуле.

ЗАМЕЧАНИЯ

Для переключения блокировки используйте небольшую отвертку для винтов со шлицевой головкой, рабочий конец отвертки - прямой спереди - шириной около 0,8 мм. Не используйте для переключения блокировки инструменты с острым или закругленным концом, например, отвертки для винтов с крестообразным шлицем, так как они могут легко соскользнуть, при этом блокировка будет установлена неверно.

Запрещается устанавливать блокировку в промежуточное положение. Возможно повреждение кассеты при ее использовании с блокировкой в таком положении.

При переключении блокировки избегайте повреждения печатной платы.

10.4.2 Передача данных из кассеты памяти в контроллер

При использовании касеты памяти FX3U-FLROM-64L можно пересылать содержащиеся на ней данные во внутреннюю память контроллера. Для этого выполните следующие действия:

- Установите блокировку (см. предыдущую страницу) на тыльной стороне кассеты памяти FX3U-FLROM-64L в положение „ON“. Это позволит предохранить содержащиеся на кассете данные от случайной перезаписи.
- Отключите питание контроллера.
- Установите кассету памяти в базовый модуль FX3U (см. раздел 10.3.1).
- Включите питание контроллера.

ЗАМЕЧАНИЕ | Для передачи данных контроллер должен быть остановлен.

- Поднимите ручку кассеты памяти вверх.

ВНИМАНИЕ:
Чтобы нажать кнопку передачи данных на кассете, используйте изолированный инструмент (например, изготовленный из пластика). Зона вокруг кнопки не изолирована. При использовании металлического предмета, напри мер, отвертки, существует опасность повреждения кассеты.)

- Однократно нажмите кнопку „WR (64L -> PLC)“.

  Загорится расположенный рядом с кнопкой „WR (64L -> PLC)“ светодиодный индикатор, показывающий, что кассета готова к передаче данных.

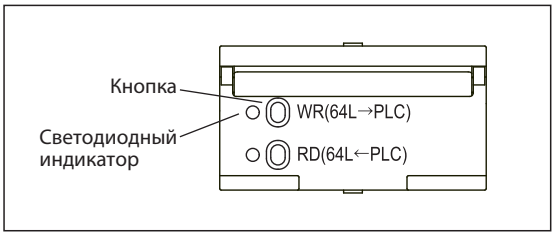


Рис. 10-14:
Расположение кнопок и светодиодных индикаторов кассеты памяти FX3U-FLROM-64L

ЗАМЕЧАНИЕ | Сейчас вы все еще можете отменить передачу данных повторным нажатием на кнопку „RD (64L <- PLC)“.

- Повторно нажмите кнопку „WR (64L -> PLC)“.

  После того, как передача данных в память контроллера будет завершена, светодиодный индикатор рядом с кнопкой „WR (64L -> PLC)“ погаснет.

- Отключите питание контроллера.
- Извлеките кассету памяти из базового модуля FX3U (см. раздел 10.3.2).

10.4.3 Передача данных из контроллера на кассету памяти

Можно пересылать данные из внутренней памяти базового модуля FX3U на кассету памяти FX3U-FLROM-64L. Таким образом, например, можно сохранить программу после ввода в эксплуатацию или размножить ее для серийного оборудования.

ЗАМЕЧАНИЕ

Для передачи данных остановите контроллер и установите блокировку защиты от записи на кассете в положение „OFF“. Чтобы установить блокировку, необходимо извлечь кассету памяти из контроллера.

Для передачи данных выполните следующие операции:

- Установите блокировку (см. раздел 10.4.1) на тыльной стороне кассеты памяти FX3U-FLROM-64L в положение „OFF“.
- Отключите питание контроллера.
- Установите кассету памяти в базовый модуль FX3U (см. раздел 10.3.1).
- Включите питание контроллера.
- Поднимите ручку кассеты памяти вверх.

ВНИМАНИЕ:
Чтобы нажать кнопку передачи данных на кассете, используйте изолированный инструмент (например, изготовленный из пластика). Зона вокруг кнопки не изолирована. При использовании металлического предмета, напри мер, отвертки, существует опасность повреждения кассеты.)

- Однократно нажмите кнопку „RD (64L <- PLC)“.

  Загорится расположенный рядом с кнопкой „RD (64L <- PLC)“ светодиодный индикатор, показывающий, что кассета готова к передаче данных.

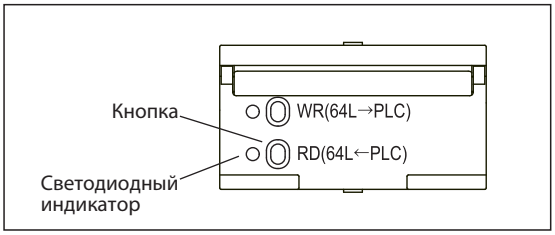


Рис. 10-15:
Кнопки и светодиодные индикаторы кассеты памяти FX3U-FLROM-64L

ЗАМЕЧАНИЕ

Сейчас все еще Вы можете отменить передачу данных, повторно нажав кнопку „WR (64L -> PLC)“.

- Повторно нажмите кнопку „RD (64L <- PLC)“.

  Данные передаются из памяти программируемого контроллера на кассету памяти. Во время передачи данных мигает светодиодный индикатор рядом с кнопкой „RD (64L <- PLC)“. После завершения передачи индикатор гаснет.

- Отключите питание программируемого контроллера.
- Извлеките кассету памяти базового блока FX3U (см. раздел 10.3.2).
- Активизируйте блокировку для защиты от записи на кассете памяти (блокировка -> „ON“).

11 Батарея базового модуля

Во всех базовых модулях серии MELSEC FX3U установлена батарея FX3U-32BL с номинальным напряжением 3 В, обеспечивающая сохранность данных при отключении питания.

При падении напряжения батареи ниже минимально допустимого значения на передней панели базового модуля загорается светодиодный индикатор „BATT“. Одновременно устанавливаются специальные идентификаторы M8005 и M8006. Различие между идентификаторами заключается в том, что идентификатор M8005 сбрасывается, когда напряжение батареи снова превышает минимально допустимое значение, а M8006 в этом случае остается установленным.

Минимально допустимое напряжение батареи, ниже которого включается индикатор BATT, и устанавливаются идентификаторы M8005/M8006, устанавливается в специальном регистре D8006 (стандартное значение для устройств серии FX3U: 2,7 В, в этом случае в регистре D8006 указывается значение „27“). В специальный регистр D8005 заносится актуальное значение напряжения батареи (например, если в регистре D8005 указано значение „31“, то напряжение батареи составляет 3,1 В).

11.1 Назначение батареи

При отключении питания батарея сохраняет в буфер содержание программной памяти и памяти хранения операндов (например, фиксируемых идентификаторов) и внутренних часов базового модуля.

Область памяти	Данные, сохраняемые батареей
Программная память	● Параметры во встроенной ОЗУ ● Программы ● Комментарии для операндов ● Файловые регистры
Память операндов	● Идентификаторы ● Пошаговые идентификаторы и идентификаторы ошибок ● Таймеры (реальное значение) ● Счетчики ● Регистр данных (области фиксации)
	Расширенные регистры
	События Sampling-Trace (выборочное слежение)
Встроенные часы	Время и дата

Табл. 11-1: *При отключении питания сохранность этих данных обеспечивается при помощи батареи*

11.1.1 Хранение и транспортировка контроллера

Благодаря установленной в базовом модуле батарее содержимое памяти сохраняется даже при хранении или транспортировке, а также при отключении питания контроллера на длительный срок. Однако, данные могут быть утеряны, если контроллер хранится без батареи или ресурс установленной батареи в процессе хранения падает ниже допустимого предела.

Поэтому при включенном питании проверяйте напряжение батареи в специальном регистре D8005. Убедитесь в том, что индикатор состояния батареи (BATT) не горит.

Перед хранением или отключением питания контроллера сохраняйте все данные при помощи сервисного программного обеспечения GX Developer или GX IEC Developer.

11.2 Срок службы батареи

Срок службы батареи FX3U-32BL при окружающей температуре 25 °C составляет около 5 лет. Гарантированный срок службы составляет 1 год с момента поставки или 18 месяцев с даты изготовления. Для батарей, поставляемых в комплекте с базовым модулем, эти данные соответствуют дате изготовления базового модуля. Для запасных батарей действует дата, указанная на батарее.

Эти батареи можно отличить по заводской табличке, она имеется только на запасных батареях.

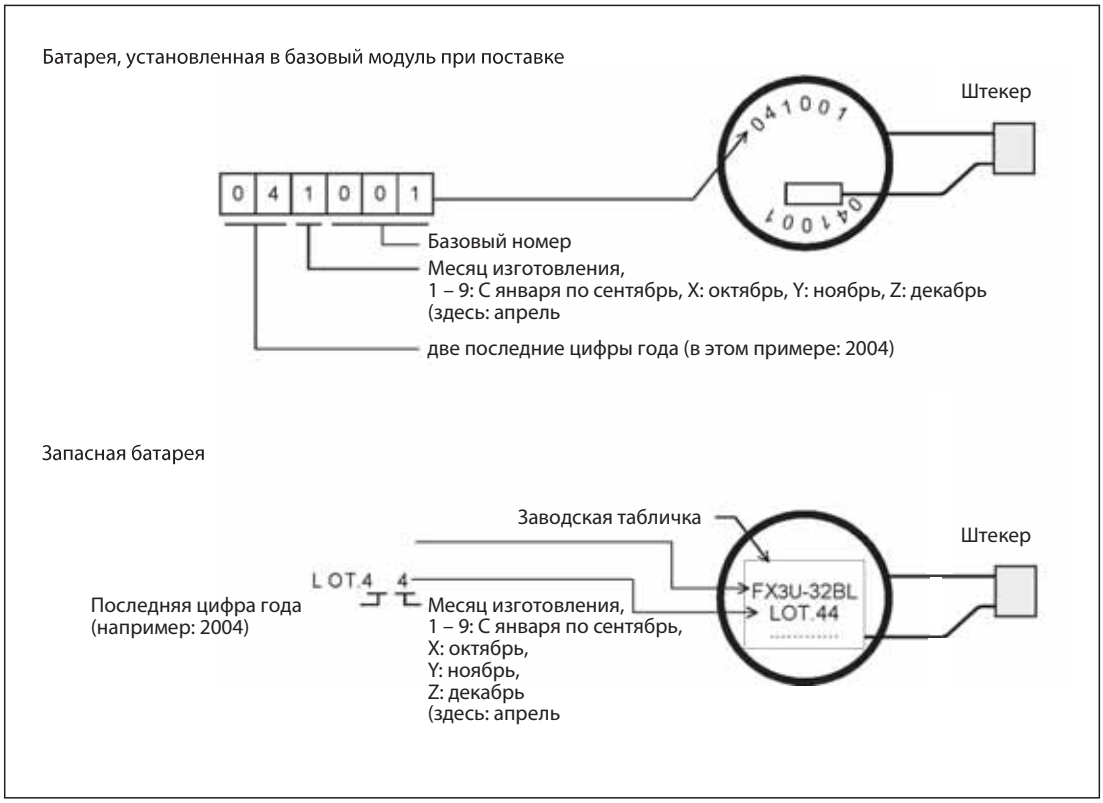


Рис. 11-1: *Дата изготовления указана на батарее.*

ЗАМЕЧАНИЕ

Срок службы батареи зависит от окружающих условий, например, температуры, и саморазряда. Несмотря на то, что средний срок службы батареи FX3U-32BL составляет около 5 лет, заменяйте батарею контроллера не реже 1 раза в 4-5 лет. Своевременно заказывайте новую батарею.

При падении напряжения батареи ниже минимально допустимого значения на передней панели базового модуля загорается светодиодный индикатор состояния батареи BATT и устанавливаются специальные идентификаторы M8005 и M8006.

Несмотря на то, что после включения светодиодного индикатора BATT ресурса батареи достаточно, чтобы сохранять данные в контроллер на продолжении около месяца, следует заменить батарею как можно скорее.

ОПАСНОСТЬ:
Не пытайтесь заряжать батарею. Не разбирайте батарею и не инициируйте короткое замыкание.
Утилизация отработанной батареи производится в соответствии с действующими правилами и отдельно от бытовых отходов.

11.3 Замена батареи

ЗАМЕЧАНИЕ

После извлечения батареи данные сохраняются не более 20 секунд. Если в течение этого времени не будет установлена новая батарея, то данные в памяти будут утеряны.

- Отключите питание контроллера.
- Снимите крышку батарейного отсека.

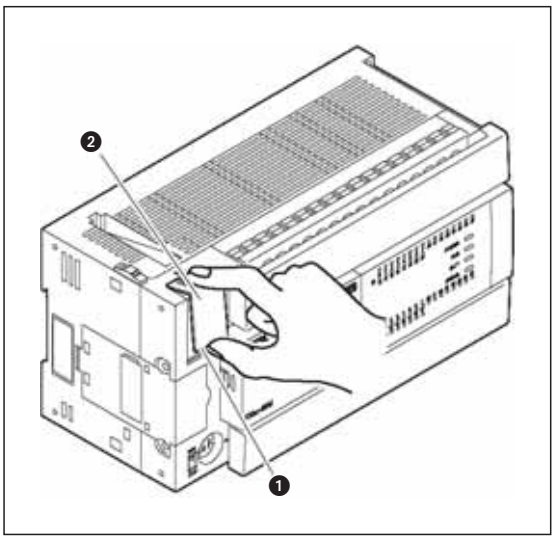


Рис. 11-2:
Слегка приподнимите нижний край крышки (❶ на рисунке слева) и затем снимите ее(❷).

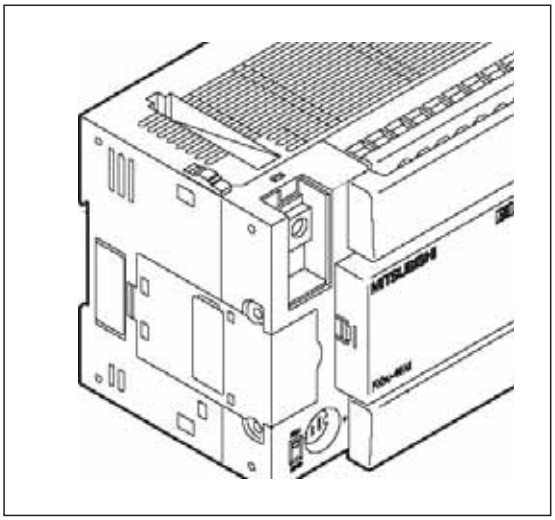


Рис. 11-3:
Базовый модуль со снятой крышкой батарейного отсека

- Извлеките батарею из базового модуля и отсоедините штекер.

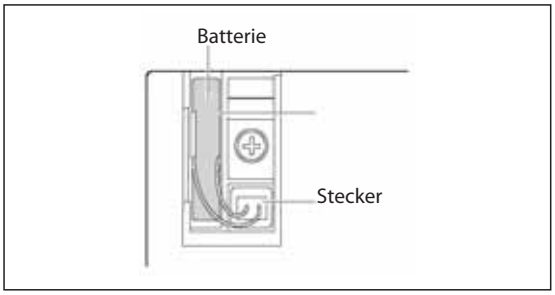


Рис. 11-4:
При помощи штекера подсоедините батарею к базовому модулю.

- Затем подсоедините в базовому модулю новую батарею, после чего поместите ее в батарейный отсек.
- Снова установите крышку батарейного отсека.

11.4 Работа контроллера без батареи

Контроллер серии MELSEC FX3U может также работать без батареи. В этом случае соблюдайте следующие требования:

- В базовом модуле должна быть установлена кассета памяти.

  Батарея базового модуля обеспечивает хранение данных во внутренней программной памяти. Чтобы избежать потери данных при эксплуатации контроллера без батареи, следует сохранять параметры и программу на кассете памяти.

- При наличии батареи операнды, их состояния при отключении питания также сохраняются ("зоны фиксации"), и сбрасываются при работе контроллера без батареи.

  При программировании учитывайте, что после отключения питания сведения о состоянии фиксируемых операндов будут утеряны.

- Функцию Sampling-Trace без батареи использовать невозможно.

- Встроенные часы контроллера без батареи также невозможно использовать.

  Хотя часы будут работать, пока контроллер находится во включенном состоянии, при отключении питания часы остановятся. При следующем включении питания часы снова начнут работу со случайного времени и даты.

11.4.1 Активизация работы без батареи

Режим работы без батареи устанавливается в настройках параметров контроллера.

Для этого, в программном обеспечении GX Developer или GX IEC Developer в навигаторе проектов выберите строку Parameter (Параметры) и затем PLC (Контроллер). Затем в диалоговом окне FX-Parameter кликните на закладку PLC System(1).

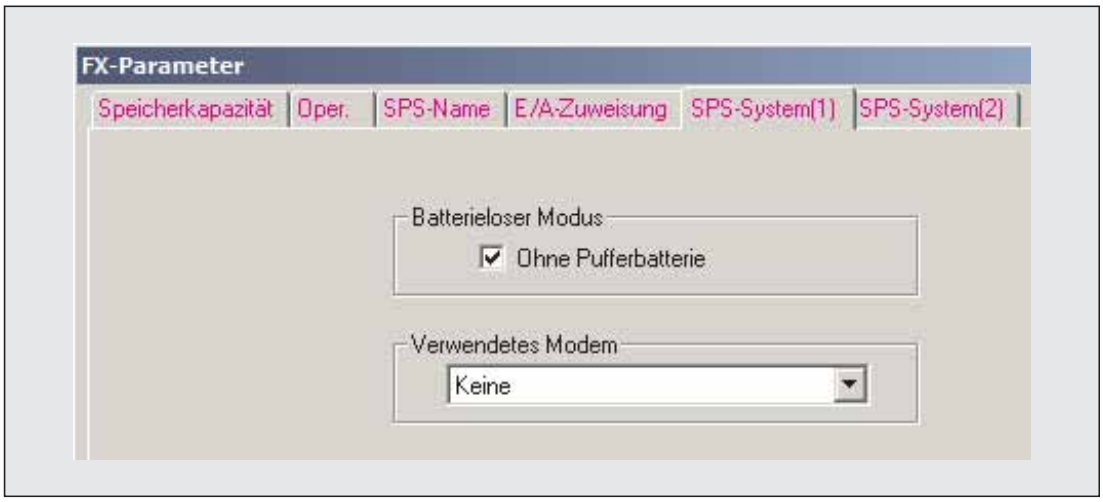


Рис. 11-5: *Диалоговое окно FX-Parameter*

Затем установите флаг перед строкой Battery less drive (без буферной батареи), чтобы шить режим работы контроллера без батареи.

В режиме работы без батареи автоматически деактивируется индикатор батареи BATT на передней панели базового модуля, чтобы избежать постоянного включения индикатора.

В этом режиме при включении контроллера будут также автоматически инициализироваться (сбрасываться или устанавливаться) операнды в следующих диапазонах:

– Идентификатор (M)
– Регистр данных (D)
– Счетчик (C)
– Таймер (T)
– Пошаговый идентификатор (S)
– Расширенный регистр данных (R)

11.4.2 Деактивирование индикатора батареи BATT

Светодиодный индикатор BATT на передней панели базового модуля FX3U горит, если напряжение батареи падает ниже минимально допустимого значения. Можно отключить эту функцию, установив специальный идентификатор M8030 на „1“. В этом случае при падении напряжения батареи ниже минимально допустимого или при эксплуатации базового модуля без батареи индикатор батареи BATT включаться не будет.

ЗАМЕЧАНИЕ

В случае эксплуатации базового модуля без батареи используйте настройку параметров для режима работы без батареи (см. раздел 11.4.1). Для этого режима недостаточно просто отключить индикатор батареи BATT.

12 Блок питания FX3U-1PSU-5V

Если мощности внутреннего источника питания 5В в базовом модуле серии MELSEC FX3Uпитанием от переменного напряжения недостаточно для питания подсоединенных модулей расширения или специальных модулей, в состав системы можно включить до двух дополнительных блоков питания FX3U-1PSU-5V. Этот блок питания обеспечивает два напряжения для внутренней системной шины (5 и 24 В пост. тока). Это напряжение нельзя использовать для питания наружных устройств.

ЗАМЕЧАНИЯ

Запрещается использовать блок питания FX3U-1PSU-5V в комбинации с базовым модулем серии MELSEC FX3U, питающимся от источника постоянного напряжения.

Модули расширения без блоков питания (только расширения входов или комбинированные расширения входов и выходов), подключенные к блоку питания FX3U-1PSU-5V, потребляют питание 24 В пост. тока. от базового модуля или от ближайшего компактного модуля расширения, устанавливаемого слева рядом с блоком питания FX3U-1PSU-5V.

Кабели питания и заземления FX3U-1PSU-5V подводятся к блоку питания снизу.

12.1 Технические характеристики

12.1.1 Общие условия эксплуатации

Общие условия эксплуатации соответствуют условиям эксплуатации базовых модулей серии MELSEC FX3U (см. раздел 3.1)

12.1.2 Рабочие характеристики

Технические характеристики	FX3U-1PSU-5V
Напряжение питания	100 – 240 В перем. тока (+10 % / -15 %), 50/60 Гц
Допустимый диапазон напряжения питания	85 – 264 В перем. тока
Макс. допустимое время падения напряжения	Для источника питания 100 В перем. тока: макс. 10 мсек Для источника питания 200 В перем. тока: макс. 100 мсек
Пусковой ток	макс. 30 А ≤5 мсек при 100 В перем. тока макс. 65 А ≤5 мсек при 200 В перем. тока
Потребляемая мощность	20 Вт
Выход	24 В пост. тока / 0,3 А* 5 В пост. тока / 1 А*

Табл. 12-1: *Рабочие характеристики и вес блока питания FX3U-1PSU-5V*

* Обеспечиваемый блоком питания FX3U-1PSU-5V ток зависит от окружающей температуры (см. раздел 2.7.6).

12.1.3 Габаритные размеры

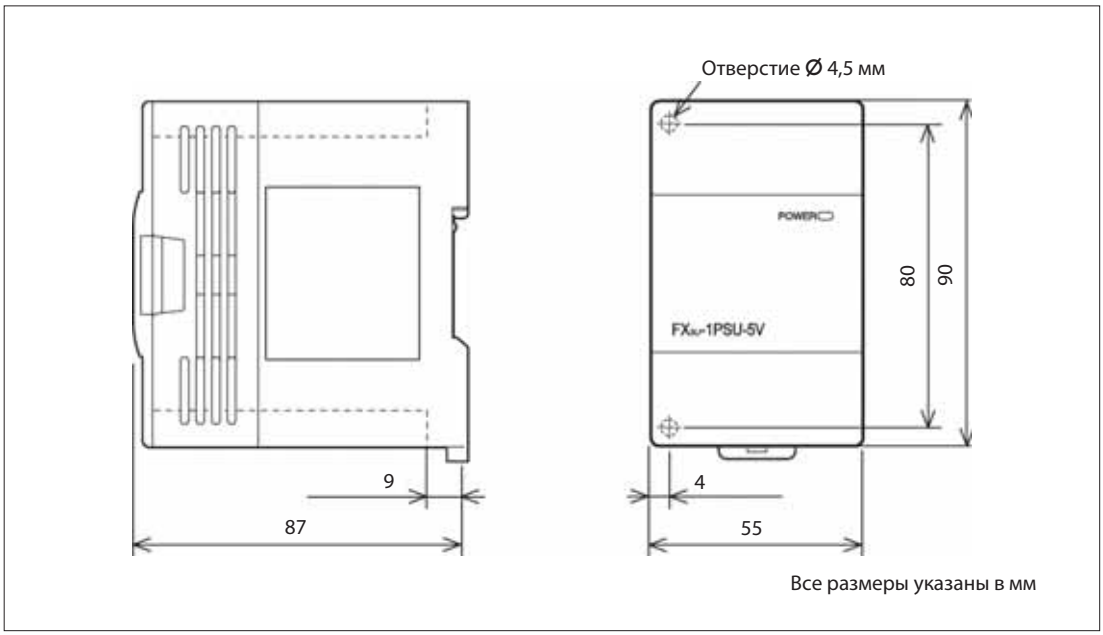


Рис. 12-1: *Габаритные размеры блока питания FX3U-1PSU-5V*

13 Компактные модули расширения

13.1 Обзор

Компактные модули расширения содержат цифровые входы и выходы и служат для расширения базовых модулей серии FX3U. Встроенный сервисный источник питания для модулей расширения с питанием от переменного напряжения можно использовать для питания внешних устройств.

В следующей таблице содержится полный перечень компактных модулей расширения. Следующие характеристики являются общими для всех устройств:

- На входы подается постоянное напряжение 24 В.
- Можно конфигурировать входы для датчиков, коммутирующих плюс или минус, на выбор.
- Передача входных и выходных сигналов обеспечивается посредством съемных клеммных колодок.

Модуль расширения	Питание	Количество входов/выходов			Тип выходов
		Всего	Входы	Выходы	
FX2N-32ER-ES/UL	100 – 240 В перем. тока	32	16	16	Реле
FX2N-32ET-ESS/UL					Транзистор (коммутация плюса)
FX2N-48ER-ES/UL		48	24	24	Реле
FX2N-48ET-ESS/UL					Транзистор (коммутация плюса)
FX2N-48ER-DS	24 В пост. тока	48	24	24	Реле
FX2N-48ET-DSS					Транзистор (коммутация плюса)

Табл. 13-1: *Компактные модули расширения*

13.2 Описание модулей

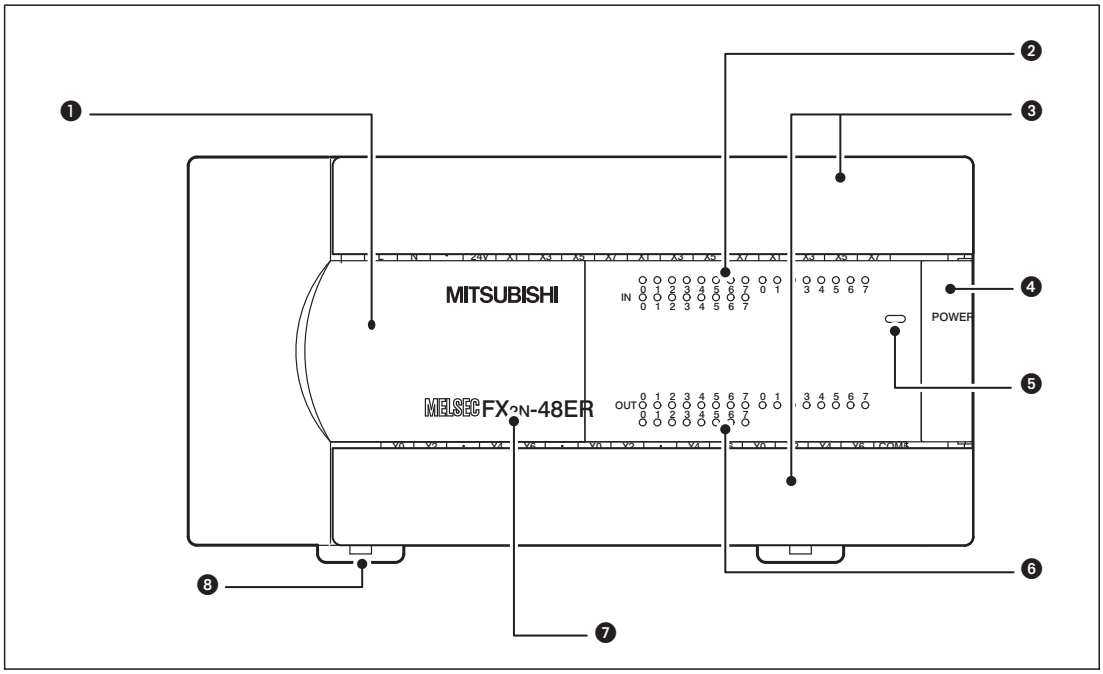


Рис. 13-1: *Компактный модуль расширения серии FX2N с открытыми клеммными крышками*

№	Наименование	Описание
❶	Крышка	Под этой крышкой расположен разъем кабеля расширения для подсоединения к базовому модулю
❷	Индикатор состояния входов	Каждому входу соответствует отдельный светодиодный индикатор, который светится при включении входа Адреса входов зависят от распределения входов/выходов (см. раздел 2.9.1). У модулей расширения с 24 входами (FX2N-48E□) светодиодные индикаторы назначаются входам в порядке возрастания A → B → C (см. следуюший рисунок). A 0 1 2 3 4 5 6 7 C 0 1 2 3 4 5 6 7 B 0 1 2 3 4 5 6 7
❸	Крышка соединительных клемм	Под открывающимися вверх крышками расположены соединительные клеммы для блока питания, а также входов и выходов.
❹	Крышка дополнительного разъема	При помощи дополнительного разъема можно подсоединять модули расширения и специальные модули с правой стороны модуля расширения.
❺	Светодиодный индикатор POWER (СЕТЬ)	Этот индикатор активизируется при подаче напряжения в модуль расширения.
❻	Индикатор состояния выходов	Каждому выходу соответствует один светодиодный индикатор. Этот индикатор активизируется при включении выхода. Адреса входов зависят от распределения входов/выходов (см. раздел 2.9.1). У модулей расширения с 24 выходами (FX2N-48E□) светодиодные индикаторы назначаются входам в порядке возрастания A → B → C (см. пункт ❷).
❼	Тип модуля расширения	Обозначение базового модуля в сокращенном виде
❽	Монтажные накладки для рейки DIN	Сдвиньте накладки вниз, чтобы установить модуль на рейку DIN или снять с нее.

Табл. 13-2: *Комментарии к рисунку 13-1*

Вид с открытыми клеммными крышками

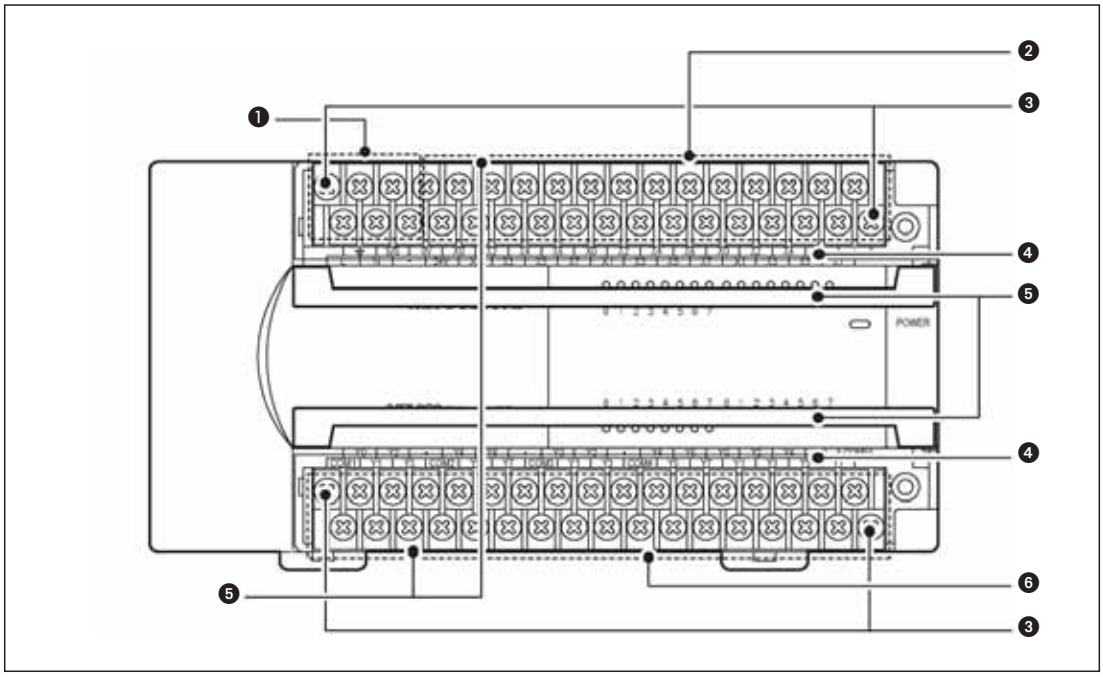


Рис. 13-2: *Компактный модуль расширения серии FX2N с открытыми клеммными крышками*

№	Наименование	Описание
❶	Разъемы для источника питания	● Клеммы „L“ и „N“: Переменное напряжение 85 - 264 В (для модулей FX2N-□E□-ES/UL и FX2N-□E□-ESS/UL) ● Клеммы „+“ и „-“: Постоянное напряжение 16,8 - 28,8 В (для базовых модулей FX2N-□E□-DS и FX2N-□E□-DSS) ● Клемма заземления ● Клеммма „S/S“: Подсоединение этой клеммы позволяет определить, управляют ли входами датчики с коммутацией плюса или минуса (см. раздел 6.3). ● Клеммы „0V“ и „24V“: Выход сервисного источника питания (24 В пост. тока), только для базовых модулей с питанием от переменного напряжения (FX2N-□E□-ES/UL и FX2N-□E□-ESS/UL).
❷	Разъемы для входов	Ко входам подсоединяются кнопки, переключатели или датчики. Эти входы отмечены символом „X“ и адресуются в восьмеричной системе счисления (от X0 до X7, от X10 до X17, от X20 до X27 и т.д.)
❸	Крепежные винты для клеммного блока	После отвинчивания этих винтов клеммный блок можно полностью отсоединить. Это позволяет заменять модуль расширения без демонтажа кабелей.
❹	Обозначение разъемов	Распределение клемм указано на модуле расширения.
❺	Защита от прикосновения	Каждая нижняя клеммная колодка защищена от прикосновения крышкой.
❻	Разъемы для выходов	К этим разъемам подключаются устройства, которыми управляет программируемый контроллер (например, контакторы, лампы и магнитные клапаны). Эти выходы отмечены символом „Y“ и адресуются в восьмеричной системе счисления (от Y0 до Y7, от Y10 дп Y17, от Y20 до Y27 и т.д.). Разъемы с маркировкой „COM“ или „+V□“ это общие разъемы группы выходов.

Табл. 13-3: *Комментарии к рисунку 13-2*

Вид сбоку

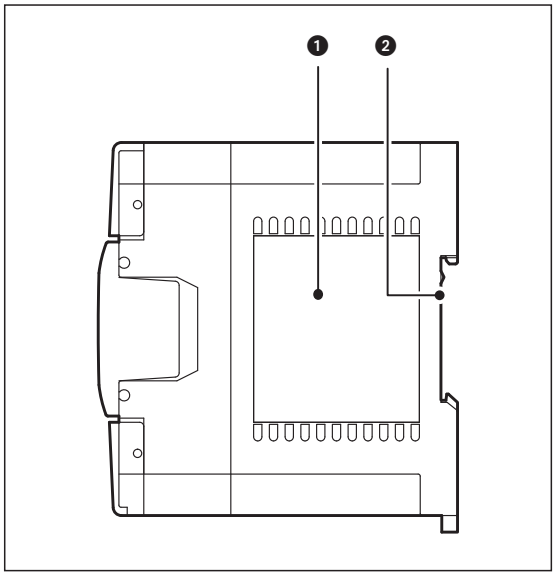


Рис. 13-3:
Компактный модуль расширения серии FX2N, вид сбоку

№	Наименование	Описание
1	Заводская табличка	На заводской табличке указывается тип базового модуля, требуемое напряжение питания и серийный номер.
2	Пазы для монтажа на рейке DIN	Наличие этих пазов позволяет установить модуль расширения на рейку DIN. Используйте рейку, соответствующую стандарту DIN 46277, шириной 35 мм.

Табл. 13-4 *Комментарии к рисунку 13-3*

13.3 Технические характеристики

13.3.1 Питание модулей расширения

Компактные модули расширения с переменным напряжением питания

Технические характеристики	FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ET-ESS/UL
Питание	100 – 240 В перем. тока (+10 % / -15 %), 50/60 Гц			
Допустимый диапазон напряжения питания	85 – 264 В перем. тока			
Предохранители ①	250 В / 3,15 А		250 В / 5 А	
Пусковой ток	макс. 40 А ≤5 мсек при 100 В перем. тока макс. 60 А ≤5 мсек при 200 В перем. тока			
Потребляемая мощность	30 Вт (35 вольт-ампер)		35 Вт (45 вольт-ампер)	
Сервисный источник питания ②	24 В пост. тока / 250 мА		24 В пост. тока / 460 мА	

Табл. 13-5: *Источник питания компактного модуля расширения*

① Размеры предохранителя: 5 мм x 20 мм(∅ x длина).

② Сервисный источник питания обеспечивает также питание модулей расширения без встроенного блока питания, подсоединенных к компактному модулю расширения. Из-за этого снижается возможность потребления питания наружными устройствами.

Компактные модули расширения с постоянным напряжением питания

Технические характеристики	FX2N-48ER-DS	FX2N-48ET-DSS
Питание	24 В пост. тока	
Допустимый диапазон напряжения питания	16,8 – 28,8 В пост. тока	
Предохранители ①	250 В / 5 А	
Пусковой ток	—	
Потребляемая мощность	35 Вт (45 вольт-ампер)	
Сервисный источник питания	—	

Табл. 13-6: *Источник питания компактных модулей расширения*

① Размеры предохранителя: 5 мм x 20 мм (∅ x длина).

13.3.2 Параметры входов

Технические характеристики	FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ER-DS	FX2N-48ET-DSS	FX2N-48ET-ESS/UL
Количество встроенных входов	16		24			
Изоляция	Оптопара					
Потенциал входных сигналов	коммутация минуса (потребитель) или плюса (источник)					
Номинальное входное напряжение	24 В пост. тока (+10 % / -10 %)					
Входное сопротивление	4,3 кΩ					
Номинальный входной ток	5 мА (при 24 В пост. тока)					
Ток для состояния коммутирующих элементов "ВКЛ"	≥ 3,5 мА					
Ток для состояния коммутирующих элементов "ВЫКЛ"	≥ 1,5 мА					
Время срабатывания	около 10 мсек					
Подсоединяемые датчики	Беспотенциальные контакты Коммутирующие минус (потребитель): Датчики с транзистором n-p-n типа и открытым коллектором Коммутирующие плюс (источник): Датчики с транзистором p-n-p типа и открытым коллектором					
Индикатор состояния	Один светодиодный индикатор на вход					
Разъем	Съемный клеммный блок с винтами M3					

Табл. 13-7: *Параметры входов компактных модулей расширения*

13.3.3 Параметры выходов

Релейные выходы

Технические характеристики		FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ER-DS
Количество встроенных выходов		16	24	
Изоляция		посредством реле		
Тип выходов		Реле		
Напряжение переключения		макс. 30 В пост. тока макс. 240 В перем. тока		
Ток переключения	Активная нагрузка	2 А на выход, 8 А на группу		
	Индуктивная нагрузка	80 ВА		
Мин. коммутационная нагрузка		5 В пост. тока, 2 мА		
Время срабатывания	ВЫКЛ → ВКЛ	около 10 мсек		
	ВКЛ → ВЫКЛ	около 10 мсек		
Срок службы релейных контактов*		3 млн. переключений при 20 ВА (0,2 А/100 В перем. тока или 0,1 А/ 200 В перем. тока) 1 млн. переключений при 35 ВА (0,35 А/100 В перем. тока или 0,17 А/ 200 В перем. тока) 200 000 переключений при 80 ВА (0,8 А/100 В перем. тока или 0,4 А/ 200 В перем. тока)		
Индикатор состояния		Один светодиодный индикатор на выход		
Разъем		Съемный клеммный блок с винтами M3		
Количество групп выходов и число выходов в группе		4 группы по 4 выхода	4 группы по 4 выхода 1 группа на 8 выходов	

Табл. 13-8: *Характеристики модулей расширения с релейными выходами*

* Эти данные основываются на результатах испытаний, во время которых выходы коммутировались с частотой 0,5 Гц (1 ВКЛ, 1 ВЫКЛ) При коммутирующей способности 20 ВА и наличии индуктивной нагрузки, например, контакторов или магнитных клапанов, средний срок службы релейных контактов составляет примерно 500000 переключений. Однако обратите внимание на то, что при выключении катушек индуктивности или при более высоких токах возникает искровой разряд, вследствие чего срок службы релейных контактов сокращается. Соблюдайте инструкции по защите выходов, изложенные в разделе 6.4.3.

Транзисторные выходы

Технические характеристики		FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ET-DSS	FX2N-48ET-ESS/UL
Количество встроенных выходов		16	24	
Изоляция		посредством оптопары		
Тип выходов		Транзистор (коммутация плюса)		
Напряжение переключения		5 - 30 В пост. тока		
Ток переключения	Активная нагрузка	0,5 А на выход, 0,8 А на группу с 4 выходами 1,6 А на группу с 8 выходами		
	Индуктивная нагрузка	12 Вт при 24 В пост. тока		
Ток утечки для отключенного выхода		≤ 0,1 мА при 30 В пост. тока		
Мин. коммутационная нагрузка		—		
Время срабатывания	ВЫКЛ → ВКЛ	≤ 0,2 мкс при мин. токе 200 мА (24 В пост. тока)		
	ВКЛ → ВЫКЛ	≤ 0,2 мкс при мин. токе 200 мА (24 В пост. тока)		
Индикатор состояния		Один светодиодный индикатор на выход		
Разъем		Съемный клеммный блок с винтами M3		
Количество групп выходов и количество выходов в группе		4 группы по 4 выхода	4 группы по 4 выхода 1 группа на 8 выходов	

Табл. 13-9: *Характеристики модулей расширения с транзисторными выходами*

13.3.4 Габаритные размеры и вес

FX2N-32ER-ES/UL и FX2N-32ET-ESS/UL

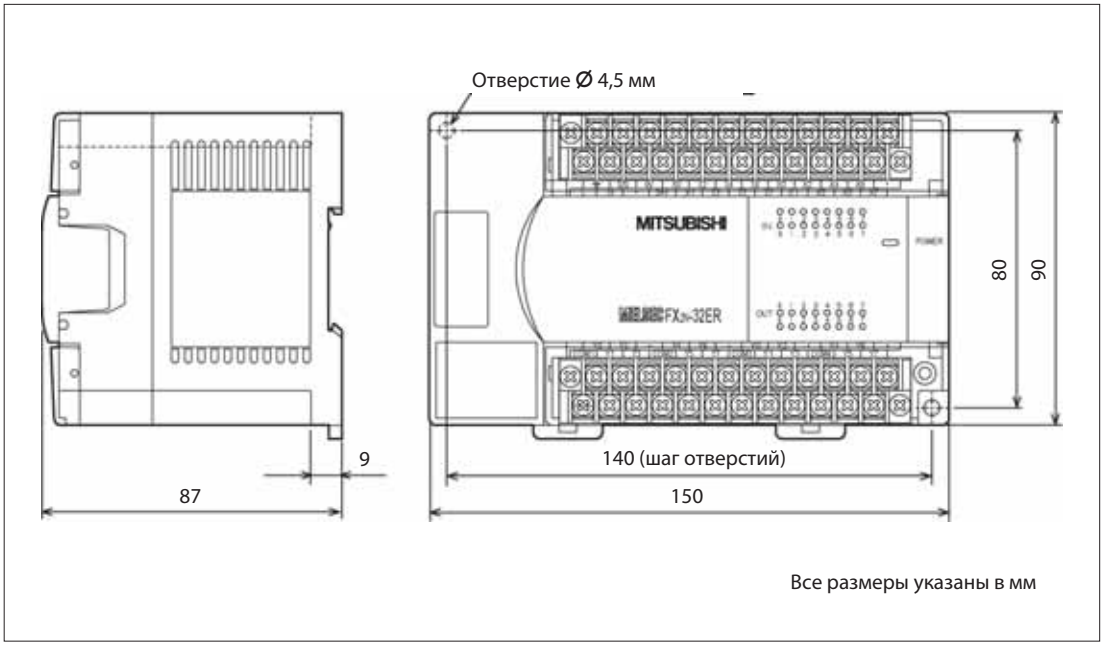


Рис. 13-4: *Габаритные размеры модулей расширения с 32 входами и выходами*

FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-42ER-DS, FX2N-48ET-DSS и FX2N-48ET-ESS/UL

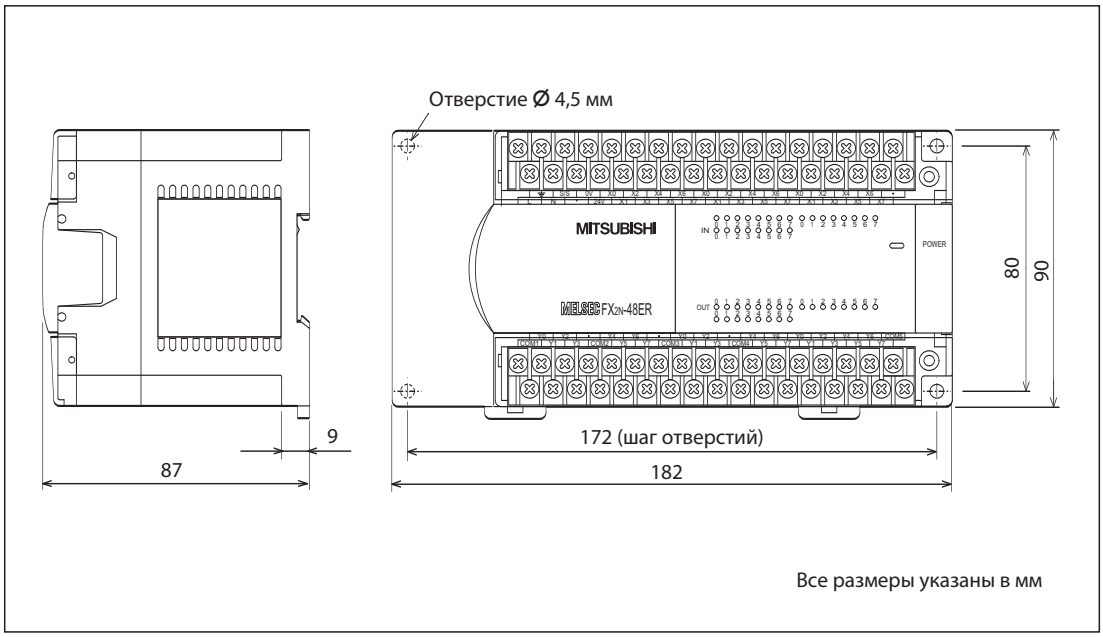


Рис. 13-5: *Габаритные размеры модулей расширения с 48 входами и выходами*

Вес

FX2N-32ER-ES/UL и FX2N-32ET-ESS/UL: 0,65 кг

FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-42ER-DS, FX2N-48ET-DSS и FX2N-48ET-ESS/UL: 0,85 кг

13.4 Распределение клемм

13.4.1 FX2N-32ER-ES/UL

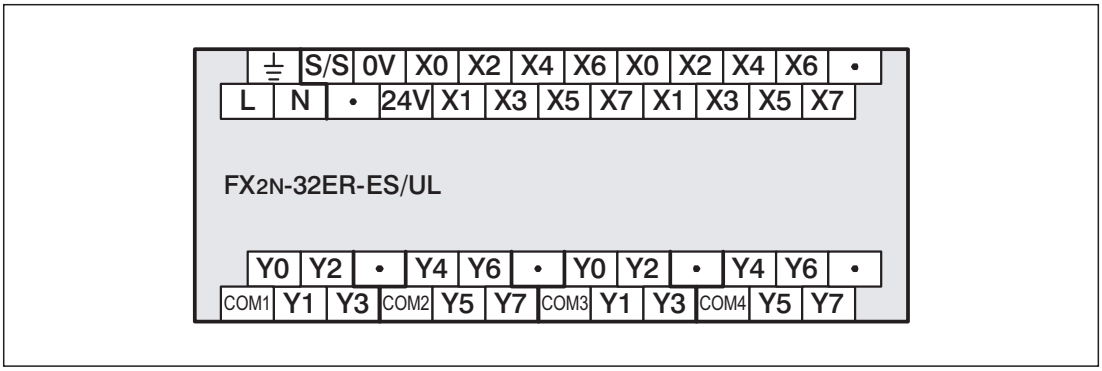


Рис. 13-6: *Распределение клемм компактного модуля расширения FX2N-32ER-ES/UL с питанием от переменного напряжения и релейными выходами*

13.4.2 FX2N-32ET-ESS/UL

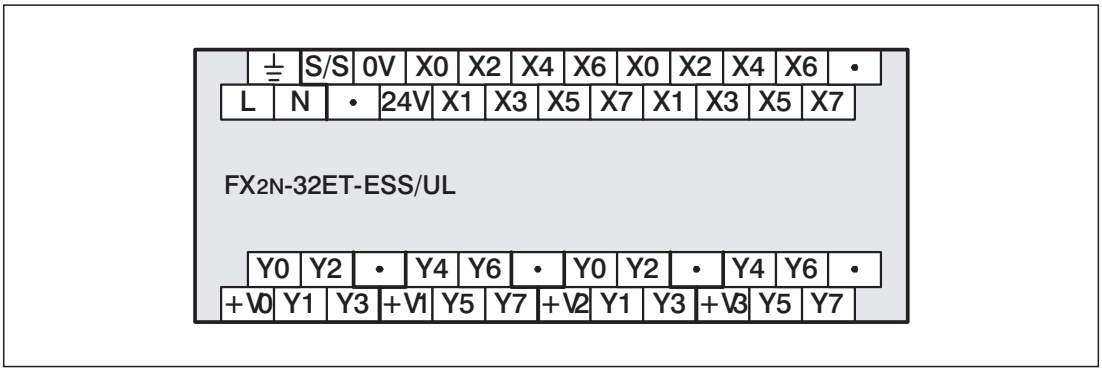


Рис. 13-7: *Распределение клемм компактного модуля расширения FX2N-32ER-ESS/UL с питанием от переменным напряжения и транзисторными выходами*

13.4.3 FX2N-48ER-ES/UL

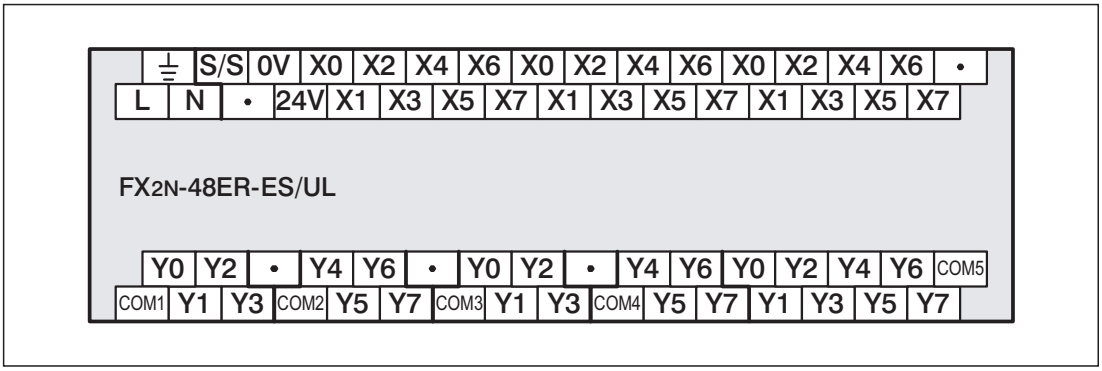


Рис. 13-8: *Распределение клемм компактного модуля расширения FX2N-48ER-ES/UL с питанием от переменного напряжения и релейными выходами*

13.4.4 FX2N-48ET-ESS/UL

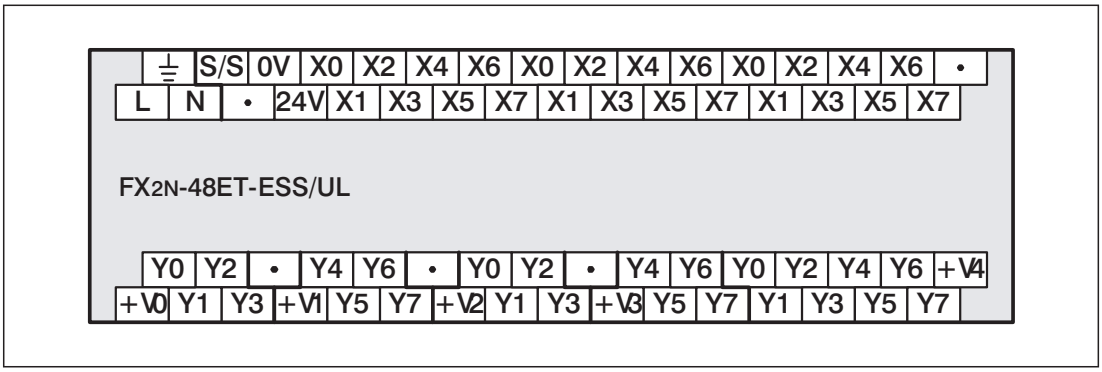


Рис. 13-9: *Распределение клемм компактного модуля расширения FX2N-48ET-ESS/UL с питанием от переменного напряжения и транзисторными выходами*

13.4.5 FX2N-48ER-DS

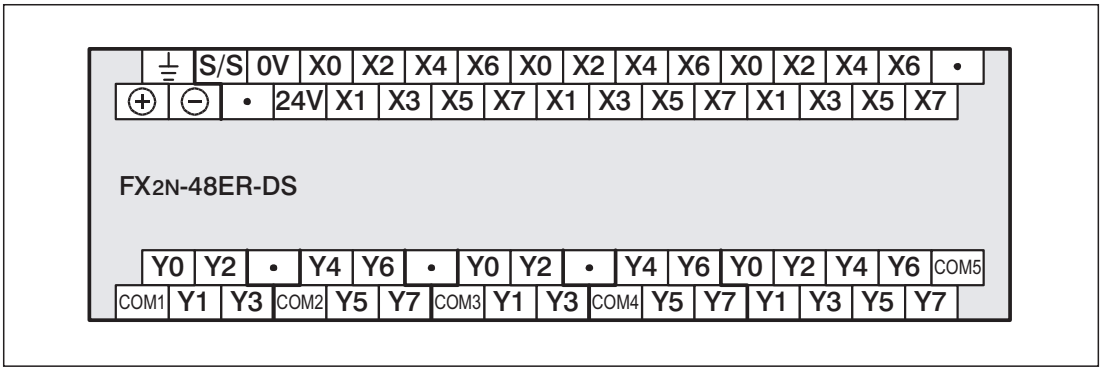


Рис. 13-10: *Распределение клемм компактного модуля расширения FX2N-48ER-DS с питанием от постоянного напряжения и релейными выходами*

13.4.6 FX2N-48ET-DSS

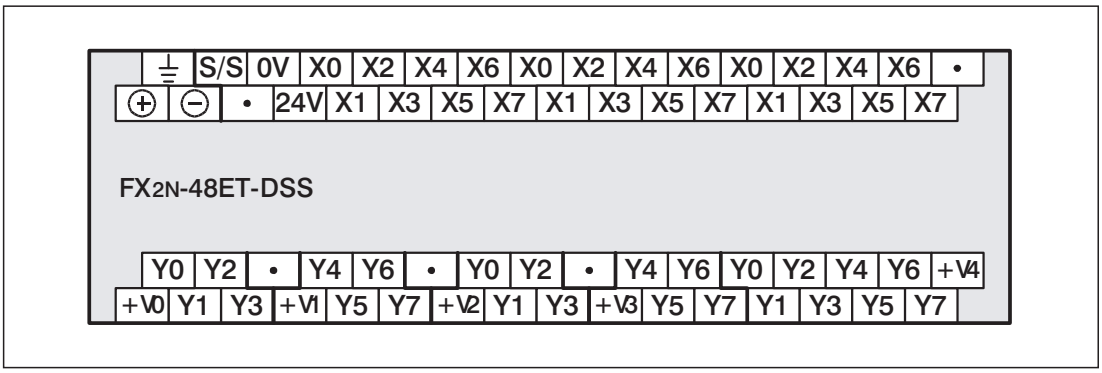


Рис. 13-11: *Распределение клемм компактного модуля расширения FX2N-48ET-DSS с питанием от постоянного напряжения и транзисторными выходами*

14 Модули расширения без блока питания

14.1 Обзор

Модули расширения без блока питания питаются от базового модуля или компактного модуля расширения и добавляют в контроллер семейства MELSEC FX 4, 8 или 16 цифровых входов или выходов.

В следующей таблице содержится полный перечень модулей расширения без блока питания. Следующие характеристики являются общими для всех устройств:

- На входы подается постоянное напряжение 24 В.
- Можно конфигурировать входы для датчиков, коммутирующих плюс или минус, на выбор.
- Передача входных и выходных сигналов обеспечивается посредством клемм с винтовыми зажимами.

Модуль расширения	Количество входов/выходов			Тип выходов
	Всего	Входы	Выходы	
FX2N-8ER-ES/UL	16*	4	4	Реле
FX2N-8EX-ES/UL	8	8	—	—
FX2N-16EX-ES/UL	16	16	—	—
FX2N-8EYR-ES/UL	8	—	8	Реле
FX2N-8EYT-ESS/UL	8	—	8	Транзистор (коммутация плюса)
FX2N-16EYR-ES/UL	16	—	16	Реле
FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	16	Транзистор (коммутация плюса)

Табл. 14-1: *Модули расширения без блока питания*

* Комбинированный модуль FX2N-8ER-ES/UL занимает в контроллере в общей сложности 8 входов и 8 выходов. Соответственно, занятые 4 входа и выхода, не используются.

14.2 Описание модулей

14.2.1 FX2N-8ER-ES/UL

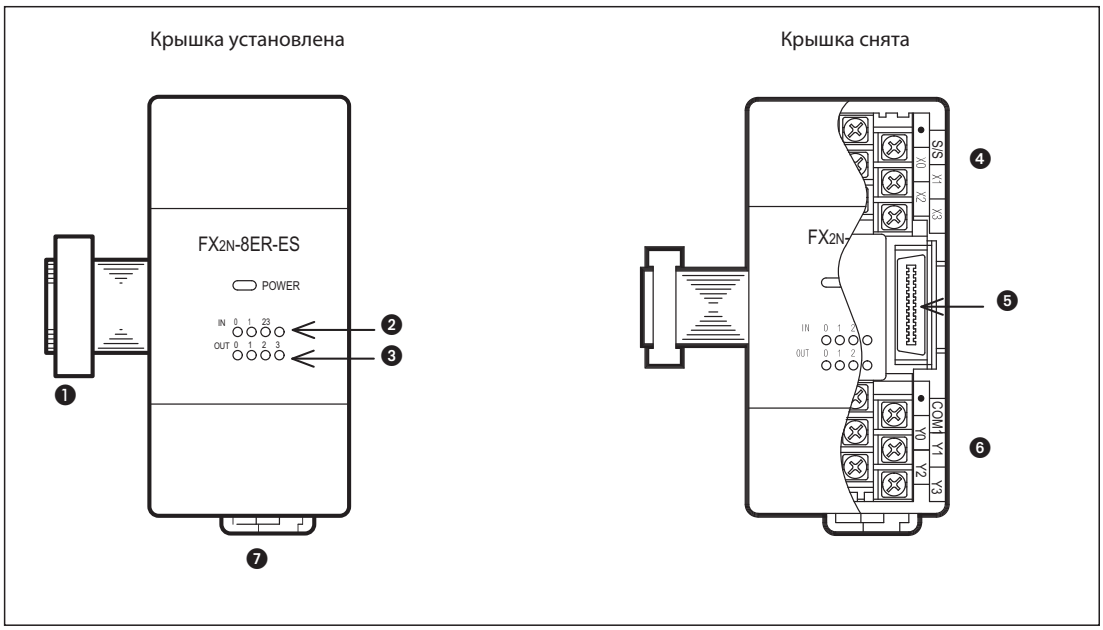


Рис. 14-1: *Модуль расширения без блока питания FX2N-8ER-ES/UL*

№	Наименование	Описание
❶	Кабель расширения	При помощи этого кабеля модуль расширения подсоединяется к базовому или другому модулю справа.
❷	Индикатор состояния входов	Каждому входу соответствует отдельный светодиодный индикатор, который светится при включении входа
❸	Индикатор состояния выходов	Каждому выходу соответствует один светодиодный индикатор. Этот индикатор активизируется при включении выхода.
❹	Соединительные клеммы входов	Ко входам можно подсоединять, например, кнопки, переключатели или датчики.
❺	Дополнительный разъем	При помощи дополнительного разъема можно подключать с правой стороны модуля расширения другие модули.
❻	Соединительные клеммы выходов	К выходам подключаются устройства, которыми управляет программируемый контроллер (например, лампы или контакторы.)
❼	Монтажная накладка для рейки DIN	Оттяните накладку вниз, чтобы установить модуль на рейку DIN или снять с нее.

Табл. 14-2: *Описание модуля FX2N-8ER-ES/UL*

ЗАМЕЧАНИЕ

Модуль расширения FX2N-8ER-ES/UL занимает в контроллере 8 входов и 8 выходов, из которых, однако, могут использоваться только 4 входа и 4 выхода.
Например, если модулю расширения просвоен начальный адрес X40, в программе могут использоваться X40, X41, X42 и X43. Однако модуль FX2N-8ER-ES/UL занимает входы с X44 до X47, поэтому другие модули их больше не могут использовать.
Для выходов также используются только четыре следующих адреса (например: Начальный адрес= Y20, заняты адреса с Y20 до Y27, однако использоваться могут только адреса с Y20 до Y23.)

14.2.2 FX2N-8EX-ES, FX2N-8EYR-ES/UL и FX2N-8EYT-ESS/UL

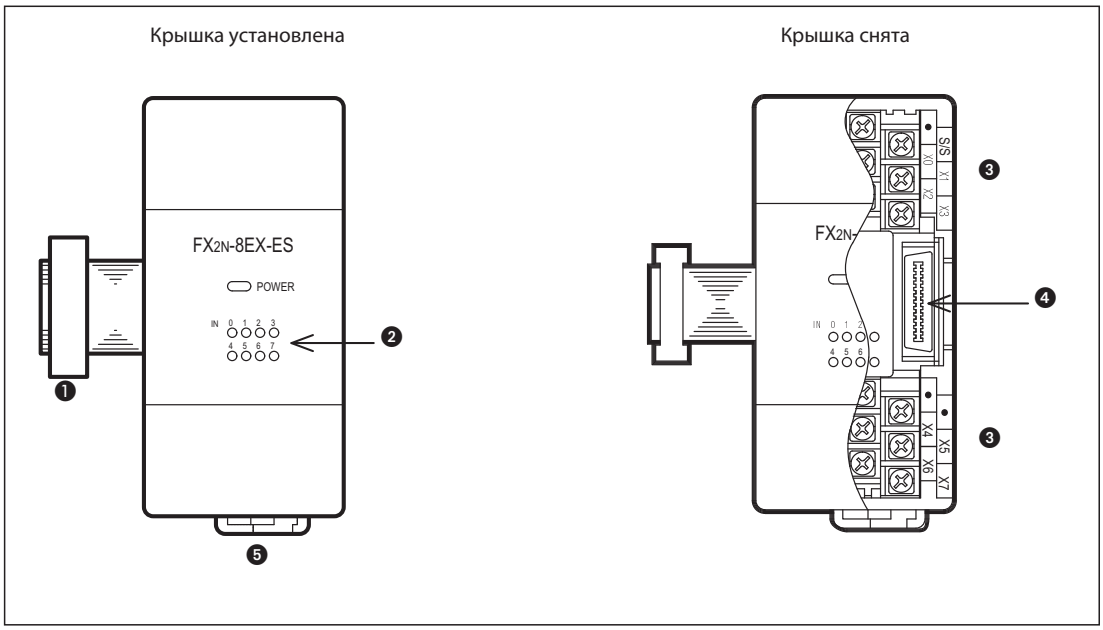


Рис. 14-2: *Модули расширения (без блока питания) с 8 входами и выходами*

№	Наименование	Описание
❶	Кабель расширения	При помощи этого кабеля модуль расширения подсоединяется к базовому или другому модулю справа.
❷	Для модулей расширения с 8 цифровыми входами: Индикатор состояния входов	Каждому входу соответствует отдельный светодиодный индикатор, который светится при включении входа
	Для модулей расширения с 8 цифровыми выходами: Индикатор состояния выходов	Каждому выходу соответствует один светодиодный индикатор. Этот индикатор активизируется при включении выхода.
❸	Соединительные клеммы входов или выходов	К этим клеммам с винтовыми соединениями подключаются периферийные устройства.
❹	Дополнительный разъем	При помощи дополнительного разъема можно подключать с правой стороны модуля расширения другие модули.
❺	Монтажная накладка для рейки DIN	Оттяните накладку вниз, чтобы установить модуль на рейку DIN или снять с нее.

Табл. 14-3: *Описание модулей расширения (без блока питания) с 8 входами или выходами*

14.2.3 FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL и FX2N-16EYT-ESS/UL

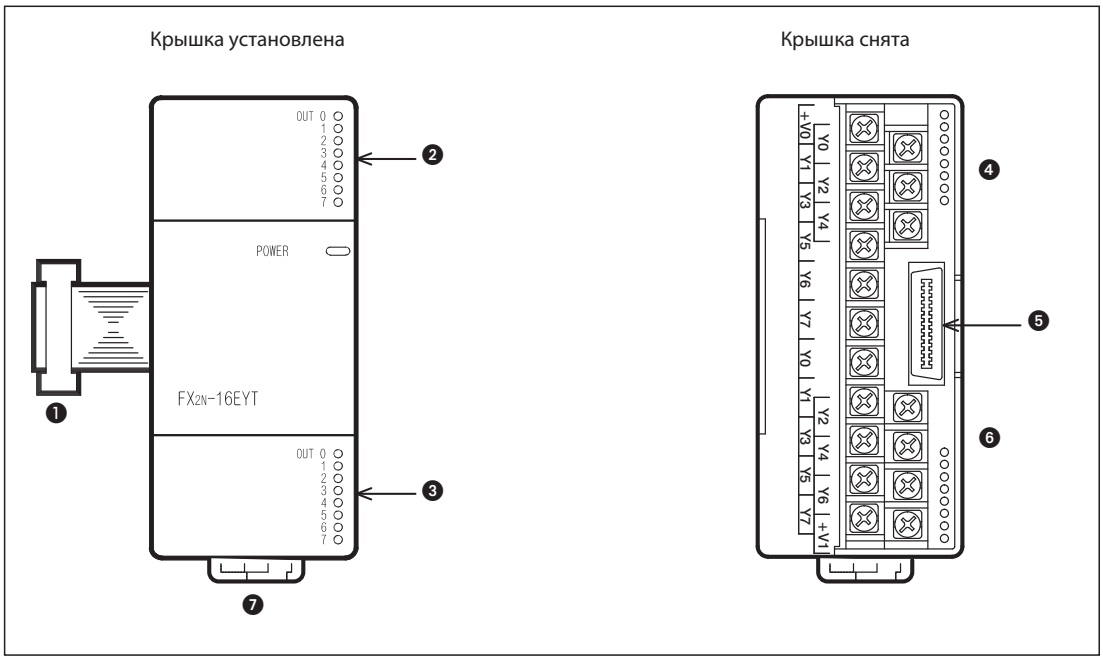


Рис. 14-3: *Модули расширения (без блока питания) с 16 входами и выходами*

№	Наименование	Описание
❶	Кабель расширения	При помощи этого кабеля модуль расширения подсоединяется справа к базовому или другому модулю.
❷	Для входных модулей: Индикатор состояния входов (байт младшего разряда)	Каждому входу и каждому выходу соответствует отдельный светодиодный индикатор, который светится при включении входа или выхода.
	Для выходных модулей: Индикатор состояния выходов (байт младшего разряда)	
❸	Для входных модулей: Индикатор состояния входов (байт старшего разряда)	
	Для выходных модулей: Индикатор состояния выходов (байт старшего разряда)	
❹	Соединительные клеммы входов или выходов (байт младшего разряда)	К этим клеммам с винтовыми соединениями подключаются периферийные устройства.
❺	Дополнительный разъем	При помощи дополнительного разъема можно подключать с правой стороны модуля расширения другие модули.
❻	Соединительные клеммы входов или выходов (байт старшего разряда)	К этим клеммам с винтовыми соединениями подключаются периферийные устройства.
❼	Монтажная накладка для рейки DIN	Оттяните накладку вниз, чтобы установить модуль на рейку DIN или снять с нее.

Табл. 14-4: *Описание модулей расширения (без блока питания) с 16 входами или выходами*

14.3 Технические характеристики

14.3.1 Питание

Технические характеристики	Все модули расширения без блоков питания
Питание	24 В пост. тока (от базового модуля или компактного модуля расширения)

Табл. 14-5: *Питание модулей расширения без блока питания*

14.3.2 Параметры входов

Технические характеристики	FX2N-8ER-ES/UL	FX2N-8EX-ES/UL	FX2N-16EX-ES/UL
Количество входов	4	8	16
Изоляция	Оптопара		
Потенциал входных сигналов	коммутация минуса (потребитель) или плюса (источник)		
Номинальное входное напряжение	24 В пост. тока (+10 % / -10 %)		
Входное сопротивление	4,3 кΩ		
Номинальный входной ток	5 мА (при 24 В пост. тока)		
Ток для состояния коммутирующих элементов "ВКЛ"	≥ 3,5 мА		
Ток для состояния коммутирующих элементов "ВЫКЛ"	≥ 1,5 мА		
Время срабатывания	около 10 мсек		
Подсоединяемые датчики	Беспотенциальные контакты Коммутирующие минус (потребитель): Датчики с транзистором n-p-n типа и открытым коллектором Коммутирующие плюс (источник): Датчики с транзистором p-n-p типа и открытым коллектором		
Индикатор состояния	Один светодиодный индикатор на вход		

Табл. 14-6: *Параметры входов модулей расширения без блоков питания*

14.3.3 Параметры выходов

Релейные выходы

Технические характеристики		FX2N-8ER-ES/UL	FX2N-8EYR-ES/UL	FX2N-16EYR-ES/UL
Количество выходов		4	8	16
Изоляция		посредством реле		
Тип выходов		Реле		
Коммутирующее напряжение		макс. 30 В пост. тока макс. 240 В перем. тока		
Ток переключения	Активная нагрузка	2 А на выход, 8 А на группу		
	Индуктивная нагрузка	80 ВА		
Мин. коммутационная нагрузка		5 В пост. тока, 2 мА		
Время срабатывания	ВЫКЛ → ВКЛ	около 10 мсек		
	ВКЛ → ВЫКЛ	около 10 мсек		
Срок службы релейных контактов*		3 млн. переключений при 20 ВА (0,2 А/100 В перем. тока или 0,1 А/ 200 В перем. тока) 1 млн. переключений при 35 ВА (0,35 А/100 В перем. тока или 0,17 А/ 200 В перем. тока) 200 000 переключений при 80 ВА (0,8 А/100 В перем. тока или 0,4 А/ 200 В перем. тока)		
Индикатор состояния		Один светодиодный индикатор на выход		
Разъем		Клеммные колодки с вертикальным расположением		

Табл. 14-7: *Характеристики модулей расширения с релейными выходами*

* Эти данные основываются на результатах испытаний, во время которых выходы коммутировались с частотой 0,5 Гц (1 сек. ВКЛ, 1 сек. ВЫКЛ) При коммутирующей способности 20 ВА и наличии индуктивной нагрузки, например, контакторов или магнитных клапанов, средний срок службы релейных контактов составляет примерно 500000 переключений. Однако обратите внимание на то, что при выключении катушек индуктивности или при более высоких токах возникает искровой разряд, вследствие чего срок службы релейных контактов сокращается. Соблюдайте инструкции по защите выходов, изложенные в разделе 6.4.3.

Транзисторные выходы

Технические характеристики		FX2N-8EYT-ESS/UL	FX2N-16EYT-ESS/UL
Количество выходов		8	16
Изоляция		посредством оптопары	
Тип выходов		Транзистор (коммутация плюса)	
Коммутирующее напряжение		5 - 30 В пост. тока	
Ток переключения	Активная нагрузка	0,5 А на выход, 0,8 А на группу с 4 выходами 1,6 А на группу с 8 выходами	
	Индуктивная нагрузка	12 Вт при 24 В пост. тока	
Ток утечки для отключенного выхода		≤ 0,1 мА при 30 В пост. тока	
Мин. коммутационная нагрузка		—	
Время срабатывания	ВЫКЛ → ВКЛ	≤ 0,2 мкс при мин. токе 200 мА (24 В пост. тока)	
	ВКЛ → ВЫКЛ	≤ 0,2 мкс при мин. токе 200 мА (24 В пост. тока)	
Индикатор состояния		Один светодиодный индикатор на выход	
Разъем		Клеммные колодки с вертикальным расположением	
Количество групп выходов и количество выходов в группе		2 группы по 4 выхода	2 группы по 8 выходов

Табл. 14-8: *Характеристики модулей расширения (без блоков питания) с транзисторными выходами*

14.3.4 Габаритные размеры и вес

FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ES/UL, FX2N-8EYR-ES/UL и FX2N-8EYT-ESS/UL

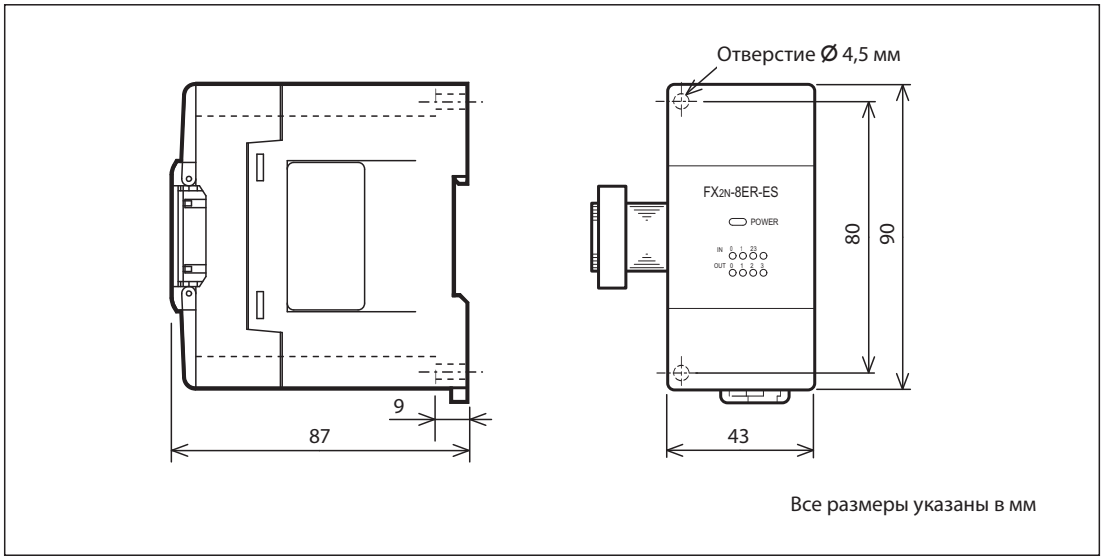


Рис. 14-4: *Габаритные размеры модулей расширения (без блока питания) с 8 адресами*

FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL и FX2N-16EYT-ESS/UL

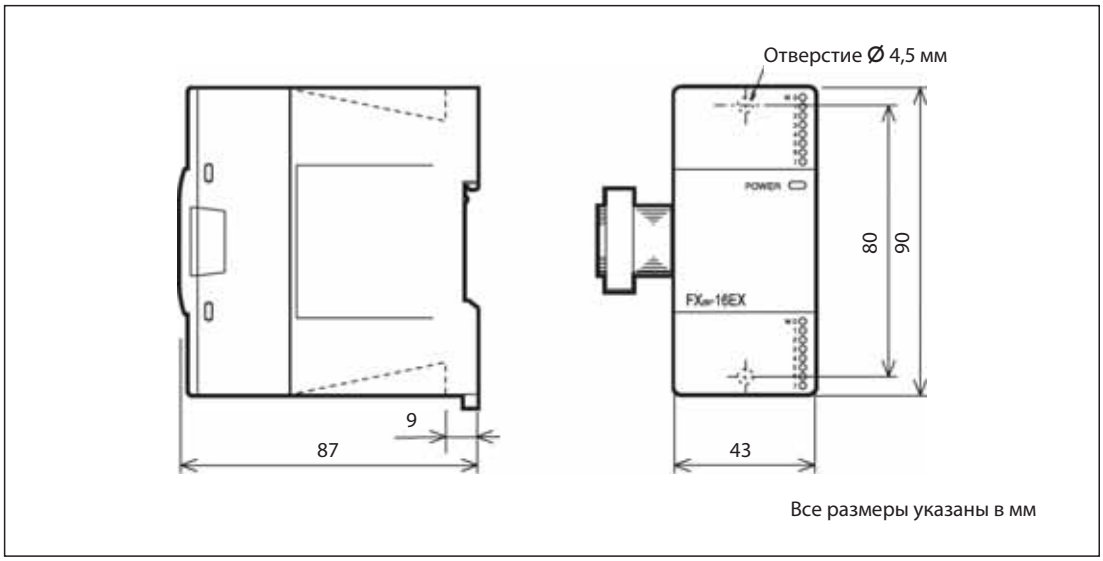


Рис. 14-5: *Габаритные размеры модулей расширения (без блока питания) с 16 адресами*

Вес

FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ES/UL, FX2N-8EYR-ES/UL и FX2N-8EYT-ESS/UL: 0,2 кг

FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL и FX2N-16EYT-ESS/UL: 0,3 кг

14.4 Распределение клемм

14.4.1 Входные модули

FX2N-8ER-ES/UL

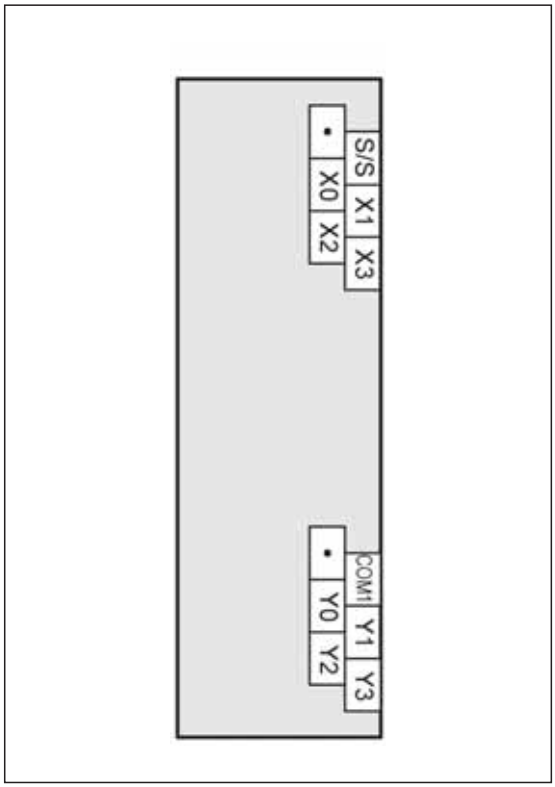


Рис. 14-6:
Распределение клемм модуля расширения без блока питания FX2N-8ER-ES/UL с 4 входами и 4 выходами

FX2N-8EX-ES/UL

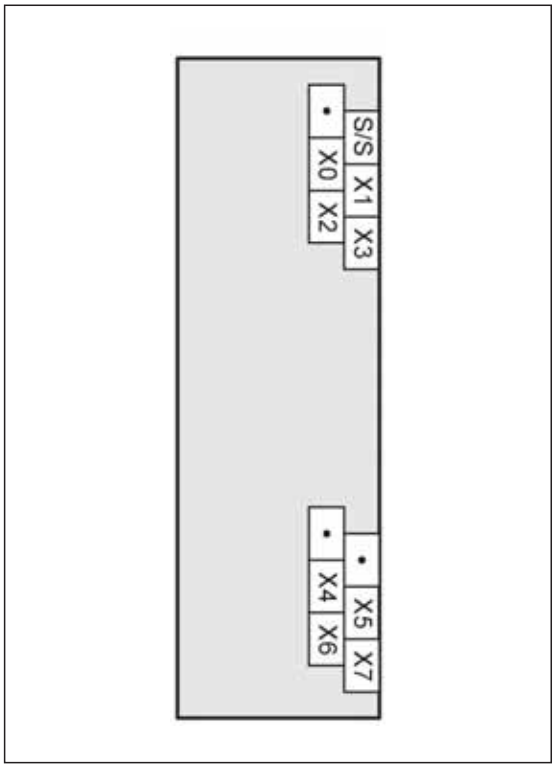


Рис. 14-7:
Распределение клемм модуля расширения без блока питания FX2N-8EX-ES/UL с 8 входами

FX2N-16EX-ES/UL

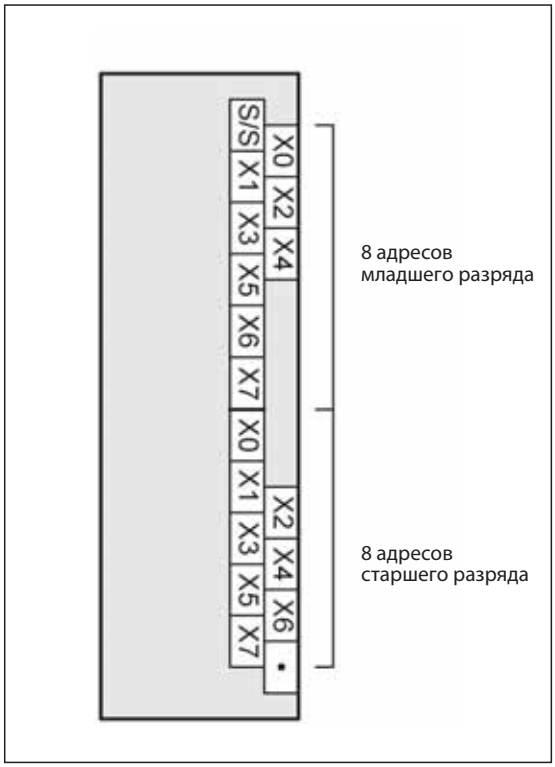


Рис. 14-8:
Распределение клемм модуля расширения без блока питания FX2N-16EX-ES/UL с 16 входами

14.4.2 Выходные модули

FX2N-8EYR-ES/UL

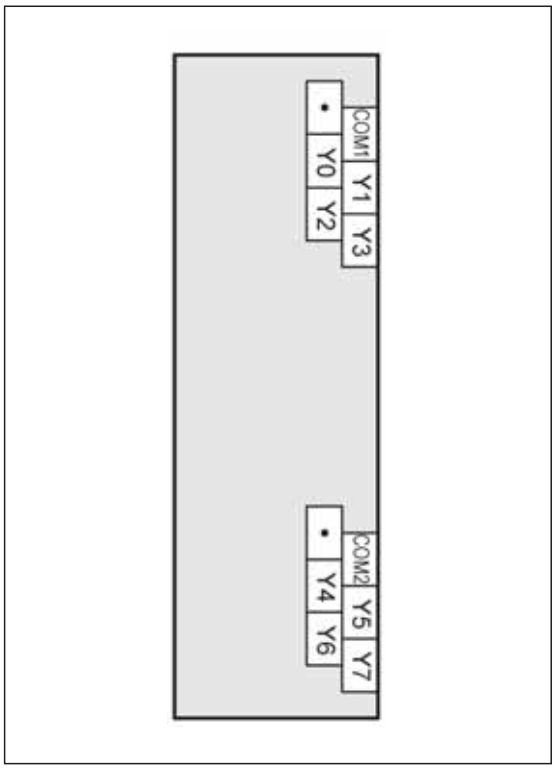


Рис. 14-9:
Распределение клемм модуля расширения без блока питания FX2N-8EYR-ES/UL с 8 релейными выходами

FX2N-8EYT-ESS/UL

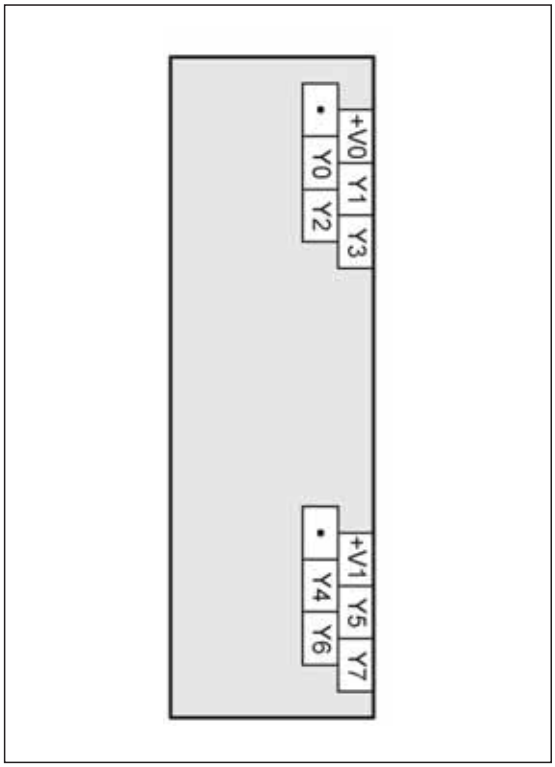


Рис. 14-10:
Распрeдeделение клемм модуля расширения без блока питания FX2N-8EYT-ESS/UL с 8 транзисторными выходами

FX2N-16EYR-ES/UL

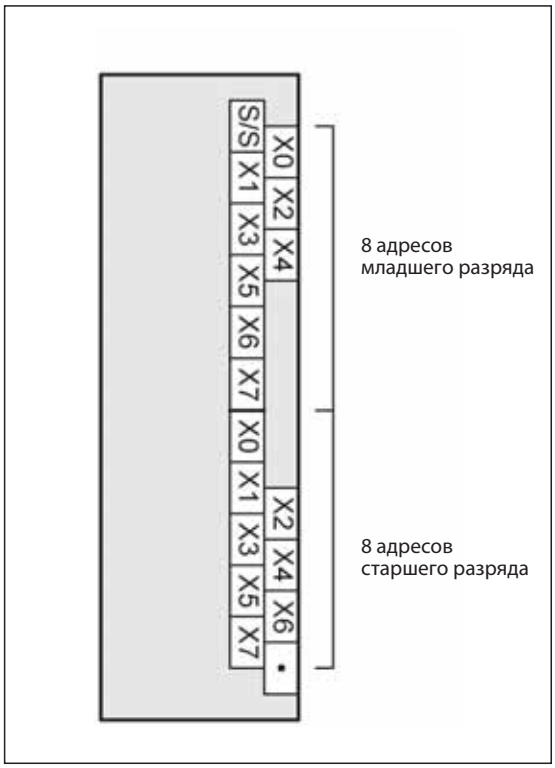


Рис. 14-11:
Распределение клемм модуля расширения без блока питания FX2N-16EYR-ES/UL с 16 релейными выходами

FX2N-16EYT-ESS/UL

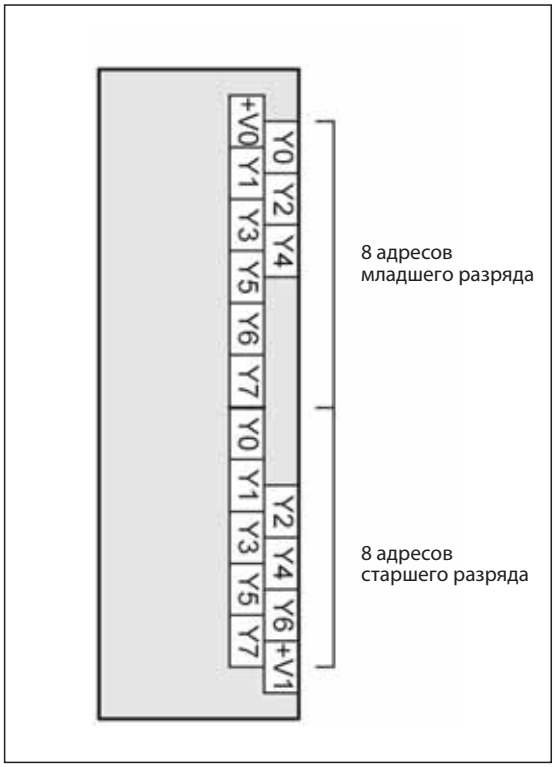


Рис. 14-12:
Распределение клемм модуля расширения без блока питания FX2N-16EYT-ESS/UL с 16 транзисторными выходами

15 Высокоскоростные счетчики

15.1 Введение

Интегрированные в базовый модуль серии MELSEC FX3U быстродействующие счетчики (высокоскоростные счетчики) подсчитывают сигналы, регистрируемые на входах базового модуля или адаптерного модуля FX3U-4HSX-ADP.

Эти два вида счетных входов различаются по максимальной частоте и виду входных сигналов:

- Входы базового модуля FX3U

  Интегрированные в базовый модуль входы подсчитывают сигналы от устройства, оснащенного выходом с открытым коллектором. Максимальная частота входных сигналов может составлять до 100 кГц.

- Входы адаптерного модуля FX3U-4HSX-ADP

  Ко входам быстродействующего входного адаптерного модуля можно подсоединять устройство, выходной сигнал которого подается через дифференциальный драйвер. Адаптерный модуль FX3U-4HSX-ADP может регистрировать сигналы с частотой до 200 кГц.

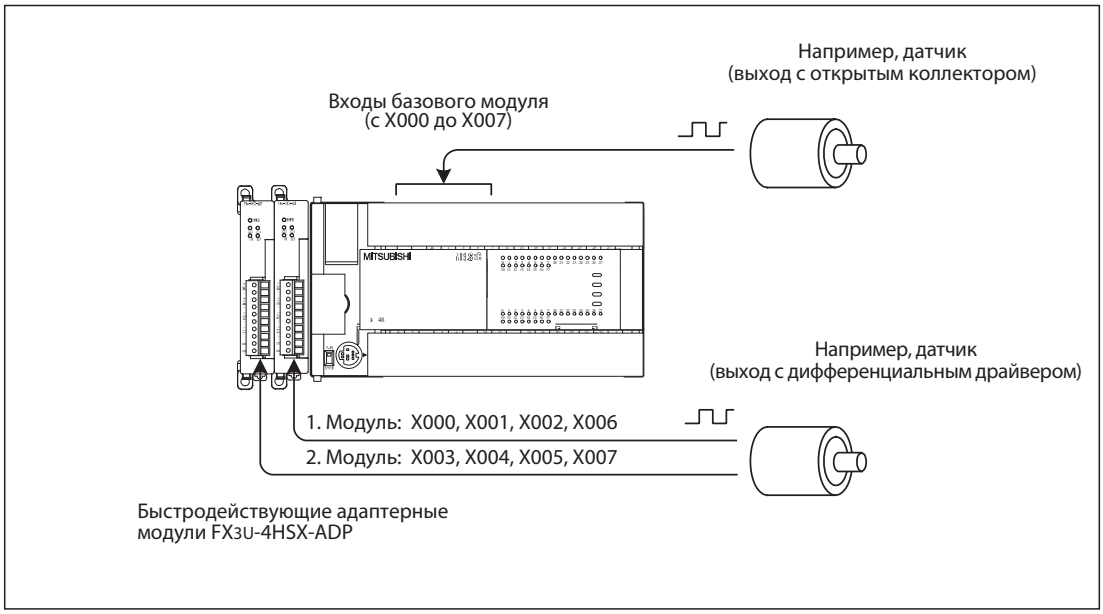


Рис. 15-1: *Высокочастотные входные сигналы могут обрабатываться входами от X000 до X0007 в базовом модуле или посредством адаптерных модулей*

ЗАМЕЧАНИЯ

К базовому модулю серии FX3U можно подсоединить до двух адаптерных модулей FX3U-4HSX-ADP

При подсоединении быстродействующего входного адаптерного модуля, базовому модулю и этому быстродействующему входному адаптерному модулю присваиваются одни и те же входные адреса, потому что одновременно может быть подсоединен только один из этих входов. Использование обоих входов может вызвать отказ системы, так как входы быстродействующего входного адаптерного модуля и базового модуля связаны логической операцией ИЛИ.

15.2 Характеристики счетных входов

15.2.1 Входы базового модуля FX3U

Для регистрации высокочастотного сигнала используются входы базового модуля с X000 по X007. Технические характеристики этих входов описаны в разделе .

15.2.2 Входы быстродействующего входного адаптерного модуля FX3U-4HSX-ADP

Технические характеристики	FX3U-4HSX-ADP		
Количество встроенных входов	4 (Эти дополнительные входы не учитываются при расчете занятых входов контроллера.)		
Подсоединяемые датчики сигналов	Выходы с дифференциальными драйверами (Соединение входов FX3U-4HSX-ADP соответствует интегральной схеме AM26C32 (4-канальный дифференциальный приемник))		
Максимальная частота на входе	1-фазные счетчики с одним счетным входом	200 кГц	Эти значения действительны в случае, когда входные сигналы регистрируются аппаратными счетчиками. При использовании программных счетчиков частота сигналов на входе соответствует параметрам базового модуля.
	1-фазные счетчики с двумя счетными входами		
	2-фазные счетчики с двумя счетными входами	100 кГц	
Регистрируемая длина импульса	≥ 1 мксек		
Изоляция	посредством оптопары		
Максимальная длина кабеля	10 м		

Табл. 15-1: *Параметры входов адаптерного модуля FX3U-4HSX-ADP*

Внутренняя схема входов

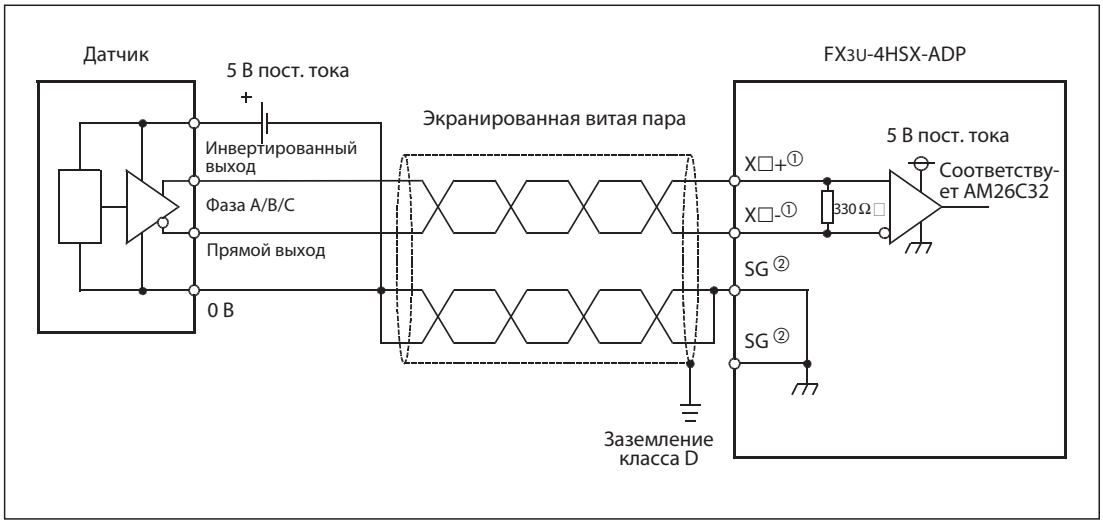


Рис. 15-2: *Подсоединение датчика с дифференциальным выходом ко входам модуля FX3U-4HSX-ADP*

① „XI" является замещающим для входа модуля FX3U-4HSX-ADP

② Разъемы SG первого модуля FX3U-4HSX-ADP и второго модуля FX3U-4HSX-ADP изолированы друг от друга.

15.2.3 Указания по подсоединению счетных входов

Для подсчета импульсов подсоединяйте ко входам только устройства, которые могут выдавать сигналы, параметры которых описаны в следующей таблице.

Используемые входы	Подсоединяемые датчики сигналов
Входы базового модуля FX3U	Выходы с открытым коллектором (24 В пост. тока)
Входы адаптерного модуля FX3U-4HSX-ADP	Выходы с дифференциальными драйверами (макс. 5 В пост. тока)

Табл. 15-2: *Входы базового модуля и входы FX3U-4HSX-ADP обрабатывают разные сигналы*

ЗАМЕЧАНИЯ

Перед подсоединением к контроллеру проверьте технические параметры внешнего устройства.

Ко счетным входам базового модуля FX3U или адаптерного модуля FX3U-4HSX-ADP нельзя подсоединять устройства с не имеющие дифференциального выхода и абсолютные датчики.

В разделе 15.10 приведены примеры разводки входов при использовании высокоскоростных счетчиков.

15.3 Типы счетчиков и методы счета

Базовый модуль серии FX3U оснащен различными видами высокоскоростных счетчиков:

- 1-фазные счетчики с одним счетным входом
- 1-фазные счетчики с двумя счетными входами
- 2-фазные счетчики с двумя счетными входами (вход для фаз A и B)

Все счетчики имеют емкость 32 бита и функционируют в двух направлениях, т.е. могут считать в положительном и отрицательном направлениях.

Для некоторых счетчиков на входы контроллера могут подаваться внешние сигналы для сброса или запуска счетчиков.

15.3.1 Аппаратные и программные счетчики

Высокоскоростные счетчики в зависимости от принципа действия подразделяются на аппаратные и программные.

- Аппаратные счетчики

  Аппаратные счетчики подсчитывают входные сигналы отдельными схемами независимо от программы. Это позволяет регистрировать высокочастотные сигналы. Однако при определенных обстоятельствах аппаратные счетчики используются как программные. В этом случае максимальная частота на входе счетчика и допустимая сумма частот на входах всех счетчиков уменьшается.

- Программные счетчики

  Программные счетчики для выполнения счета инициируют прерывание в центральном процессоре контроллера. При применении программных счетчиков следует учитывать ограничение максимальной частоты на входе счетчика и суммы частот на входах всех счетчиков.

15.3.2 Методы счета

1-фазные счетчики с одним счетным входом

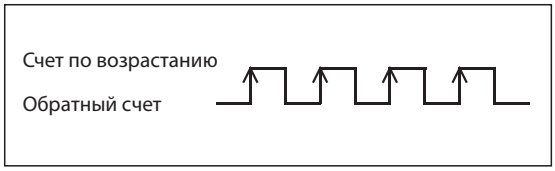


Рис. 15-3:
У 1-фазного счетчика со счетным входом при каждом возрастании фронта входного сигналасодержимое счетчика изменяется.

Каждому из счетчиков (с C235 по C245) присваивается специальный идентификатор из диапазона адресов с M8235 по M8245. Направление счета определяется состоянием специального идентификатора:

- Идентификатор не установлен (0): Положительное направление счета
- Идентификатор установлен (1): Отрицательное направление счета

1-фазные счетчики с двумя счетными входами

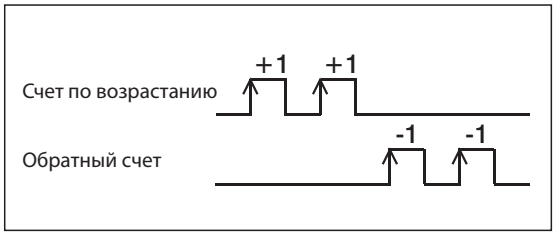


Рис. 15-4:
У 1-фазных счетчиков с двумя счетными входами по фронту одного сигнала значение увеличивается, а другого сигнала уменьшается.

Актуальное направление счета (от C246 до C250) можно проверить с помощью состояния специальных идентификаторов с M8246 по M8250:

- Идентификатор не установлен (0): Положительное направление счета
- Идентификатор установлен (1): Отрицательное направление счета

2-фазные счетчик с двумя счетными входами

У 2-фазных счетчиков имеется счетный вход для фаз A и B. Направление счета (положительное или отрицательное) определяется сдвигом фаз сигнала на этих входах. Дополнительно можно также установить, будут ли подсчитываться только фронты сигнала фазы B (регистрация одного фронта) или результат счета будут определять фронты сигналов в фазах A и B (регистрация четырех фронтов).

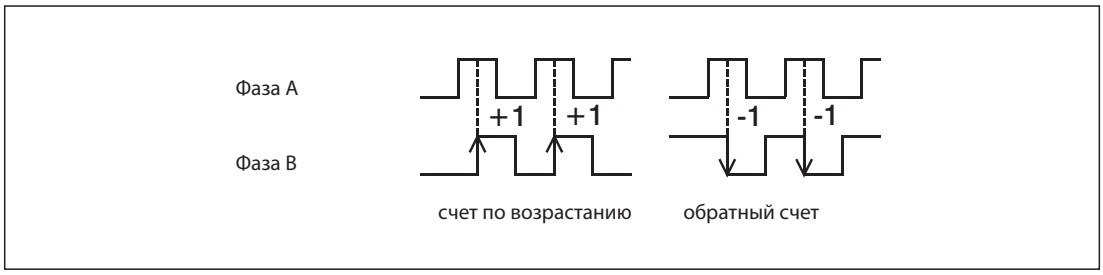


Рис. 15-5: *Вид счета при регистрации фронта 2-фазным счетчиком*

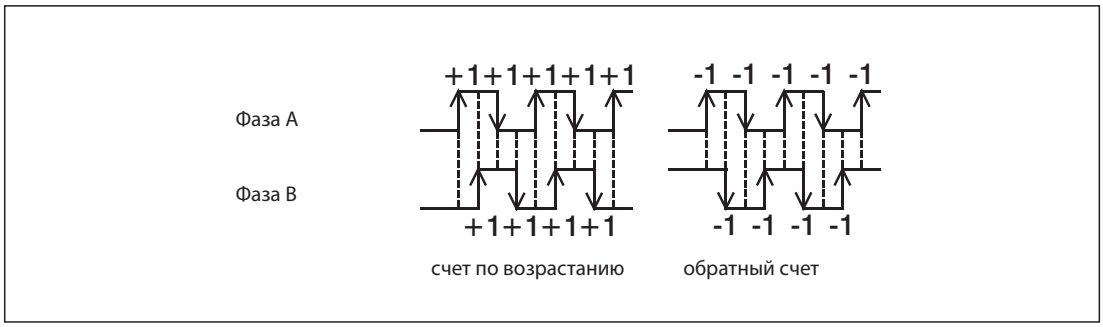


Рис. 15-6: *Вид счета при регистрации 4 фронтов 2-фазным счетчиком*

Переключение между подсчетами фронтов выполняется посредством специальных идентификаторов (см. раздел 15.11.3).

Актуальное направление счета 2-фазных счетчиков с C251 до C255 определяется состоянием специальных идентификаторов в диапазоне с M8251 по M8255.

- Идентификатор не установлен (0): Положительное направление счета
- Идентификатор установлен (1): Отрицательное направление счета

15.4 Адреса и функции высокоскоростных счетчиков

Все высокоскоростные счетчики имеют следующие свойства:

- Диапазон счета: от -2 147 483 648 до 2 147 483 647 (бит)
- Счет в положительном или отрицательном направлениях

15.4.1 Обозначение высокоскоростных счетчиков

Счетные входы и тип счетчиков (аппаратные или программные) для большинства высоко скоростных счетчиков устанавливаются в прошивке (см. раздел). Однако, для некоторых счетчиков входы и тип счетчика можно изменять специальными идентификаторами. Чтобы различать, используются эти счетчики в стандартной конфигурации или в режиме переключения, в данном Руководстве к адресам этих счетчиков добавляются буквы „OP“.

Счетчик в стандартной конфигурации			Счетчик в измененном режиме			Переключение при помощи
Наименование	**Функция**	**Вход**	**Наименование**	**Функция**	**Вход**	
C244	Программный счетчик	X000	**C244(OP)**	Аппаратный счетчик	X006	M8390
C245		X002	**C245(OP)**		X007	M8391
C248		X003	**C248(OP)**		X003	M8392
C253	Аппаратный счетчик	X003 X004	**C253(OP)**	Программный счетчик	X003 X004	M8392

Табл. 15-3: *Сравнение функций и входов переключаемых счетчиков*

15.4.2 Обзор высокоскоростных счетчиков

Вид счета	Наименование (адрес)	Тип счетчика	Счет по одному фронту/четырем фронтам	Вход для внешнего сброса ("RESET")	Вход для внешнего запуска ("START")
1-фазные счетчики с одним счетным входом	C235 ① C236 ① C237 ① C238 ① C239 ① C240 ①	Аппаратные счетчики④	—	○	○
	C244(OP) ② C245(OP) ②		—	○	○
	C241 C242 C243	Программные счетчики	—	● ⑥	○
	C244 ② C245 ②		—	● ⑥	●
1-фазные счетчики с двумя счетными входами	C246 ① C248(OP) ①②	Аппаратные счетчики ④	—	○	○
	C247 C248 ②	Программные счетчики	—	● ⑥	○
	C249 C250		—	● ⑥	●
2-фазные счетчики с двумя счетными входами	C251 ①	Аппаратные счетчики④	Счет по одному фронту ⑤	○	○
			Счет по четырем фронтам ⑤		
	C252	Программные счетчики	Счет по одному фронту ⑤	● ⑥	○
			Счет по четырем фронтам ⑤		
	C253 ①	Аппаратные счетчики ④	Счет по одному фронту ⑤	● ⑥	○
			Счет по четырем фронтам ⑤		
	C253(OP) ③	Программные счетчики	Счет по одному фронту ⑤	○	○
			Счет по четырем фронтам ⑤		
	C254 C255		Счет по одному фронту ⑤	● ⑥	●
			Счет по четырем фронтам ⑤		

Табл. 15-4: *Высокоскоростные счетчики контроллеров серии MELSEC FX3U*

① При использовании входов базового модуля и входных импульсов с частотой от 50 до 100 кГц соблюдайте следующие требования:

– Длина кабеля для входных импульсов не должна превышать 5 м.

– Установите дополнительное сопротивление, повышающее ток подсоединенного выхода с открытым коллектором не менее чем на 20 мА (см. раздел 15.10).

② C244, C245 и C248 стандартно конфигурируются как программные счетчики. Однако, при помощи специальных идентификаторов их можно переключить в режим аппаратных счетчиков (разделы 15.4.1 и 15.11.3).

③ C253 конфигурируется изготовителем как аппаратный счетчик. Однако, специальные идентификаторы M8388 и M8392 позволяют сконфигурировать счетчик как программный (см. разделы 15.4.1 и 15.11.3).

④ При определенных обстоятельствах аппаратные счетчики обрабатываются как программные. В этом случае максимальная частота на входе счетчика и допустимая сумма частот на входах всех счетчиков уменьшается (см. раздел 15.8).

⑤ 2-фазные счетчики конфигурируются изготовителем для счета по одному фронту. Однако с помощью специальных идентификаторов их можно переключить на счет по 4 фронтам (см. раздел 15.11.3).

⑥ При активации внешних входов RESET (“СБРОС”) текущее значение счетчика сбрасывается. Однако при помощи специальных идентификаторов M8388 и M8392 эти входы можно сконфигурировать таким образом, чтобы они сбрасывали значение счетчика при их отключении (см. раздел 15.11.3).

15.5 Присвоение входов

Высокоскоростным счетчикам присваиваются входы с X000 до X007. Если высокоскоростные счетчики в программе не используются, их входы могут коммутироваться и опрашиваться как обычные входы контроллера.

Использованные разъемы		Входы							
		X000	X001	X002	X003	X004	X005	X006	X007
Базовый модуль		●	●	●	●	●	●	●	●
Быстродействующий входной адаптерный модуль FX3U-4HSX-ADP	1. Модуль	●	●	●	○	○	○	●	○
	2. Модуль	○	○	○	●	●	●	○	●

Табл. 15-5: *Высокоскоростные счетчики всегда занимают входы с адресами с X000 по X007, даже если установлены адаптерные модули FX3U-4HSX-ADP.*

● : Вход назначен высокоскоростному счетчику.

○ : Вход не назначен высокоскоростному счетчику.

Вид счета	Обозначение (адрес)	Тип счетчика	Входы							
			X000	X001	X002	X003	X004	X005	X006	X007
1-фазные счетчики с одним счетным входом	C235 ①	H/W ④	U/D							
	C236 ①			U/D						
	C237 ①				U/D					
	C238 ①					U/D				
	C239 ①						U/D			
	C240 ①							U/D		
	C241	S/W	U/D	R						
	C242				U/D	R				
	C243						U/D	R		
	C244		U/D	R					S	
	C244(OP) ②	H/W ④							U/D	
	C245	S/W			U/D	R				S
	C245(OP) ②	H/W ④								U/D
1-фазные счетчики с двумя счетными входами	C246 ①	H/W ④	U	D						
	C247	S/W	U	D	R					
	C248 ②					U	D	R		
	C248(OP) ①②	H/W ④				U	D			
	C249	S/W	U	D	R				S	
	C250					U	D	R		S
2-фазные счетчики с двумя счетными входами	C251 ①	H/W ④	A	B						
	C252	S/W	A	B	R					
	C253 ①	H/W ④				A	B	R		
	C253(OP) ③	S/W				A	B			
	C254		A	B	R				S	
	C255					A	B	R		S

Табл. 15-6: *Распределение входов для высокоскоростных счетчиков; Поля с толстой рамкой обозначают входы первого адаптерного модуля FX3U-4HSX-ADP*

Пояснение к таблице 15-6:

H/W: Аппаратные счетчики
S/W: Программные счетчики
U: Вход для счета в положительном направлении
D: Вход для счета в отрицательном направлении
A: Вход для фазы A
B: Вход для фазы B
R: Вход для сброса счетчика
S: Вход для запуска счетчика

Замечания к таблице 15-6:

① При использовании входов базового модуля и входных импульсов с частотой от 50 до 100 кГц соблюдайте следующие требования:

– Длина кабеля для входных импульсов не должна превышать 5 м.

– Установите дополнительное сопротивление, повышающее ток подсоединенного выхода с открытым коллектором не менее чем на 20 мА (см. раздел 15.10).

② C244, C245 и C248 стандартно конфигурируются как программные счетчики. Однако, при помощи специальных идентификаторов их можно переключить в режим аппаратных счетчиков (разделы 15.4.1 и 15.11.3).

③ C253 конфигурируется изготовителем как аппаратный счетчик. Однако, специальные идентификаторы M8388 и M8392 позволяют сконфигурировать счетчик как программный (см. разделы 15.4.1 и 15.11.3).

④ Аппаратные счетчики преобразуются в программные при использовании одной из команд DHSCS, DHSCR, DHSZ или DHSCT. C253 также преобразуется в программный счетчик при переключении сигнальной логики для входа RESET с помощью специальных идентификаторов M8388 и M8389. C253 можно также сконфигурировать как программный счетчик с помощью специальных идентификаторов M8388 и M8392 (см. разделы 15.4.1 и 15.11.3).

Использование входов для высокоскоростных счетчиков

- Нельзя использовать один вход одновременно для нескольких функций.

  При использовании различных высокоскоростных счетчиков предотвращайте использование счетчика, входы которого уже заняты другим счетчиком.

  Входы с X000 по X007 могут использоваться не только как счетные входы для высокоскоростных счетчиков, но и для запуска программ обработки прерываний, для регистрации кратковременных импульсов (функция Pulse-Catch) и управления командами (SPD, ZRN, DSZR, DVIT), однако они не могут выполнять все эти функции одновременно. Не допускается многофункциональная загрузка входов.

  Например:
  Если в программе используется счетчик C251, входы X000 и X001 считаются занятыми. В результате больше нельзя использовать счетчики C235, C236, C241, C244, C246, C247, C249, C252 и C254, указатели прерываний I000 и I001, функцию Pulse-Catch с идентификаторами M8170 и M8171, а также команды SPD, ZRN, DSZR и DVIT.

- Подсоединение быстродействующих входных адаптерных модулей FX3U-4HSX-ADP

  При подсоединении быстродействующих выходных адаптерных модулей одни и те же входные адреса присваиваются и базовому модулю и этим модулям, потому что одновременно может быть подсоединен только один из этих входов. Использование обоих входов может вызвать отказ системы, так как входы быстродействующего входного адаптерного модуля и базового модуля связаны логической операцией ИЛИ.

15.6 Примеры программ для высокоскоростных счетчиков

15.6.1 1-фазный счетчик с одним счетным входом

- C235

Если включен вход X012, то при каждом изменении сигнала (0 →1) на входе X000 текущее значение высокоскоростного счетчика изменяется на 1.

Направление счета C235 (по возрастанию или по убыванию) определяется состоянием специального идентификатора M8235. Направление счета можно изменить с помощью входа X010.

При включении входа X011 текущее значение счетчика C235 сбрасывается, однако выход счетчика C235 остается установленным, если к этому моменту он был включен.

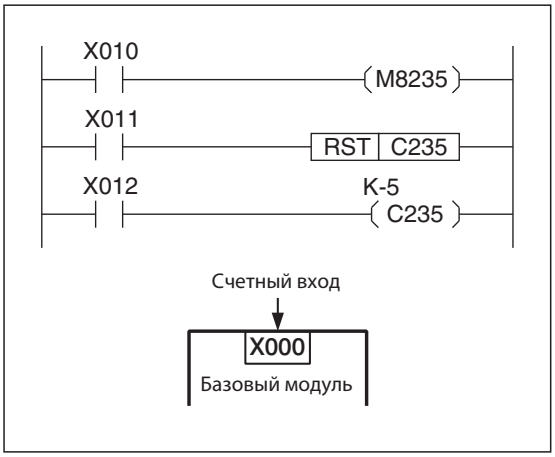


Рис. 15-7: *Программа управления высокоскоростным счетчиком C235*

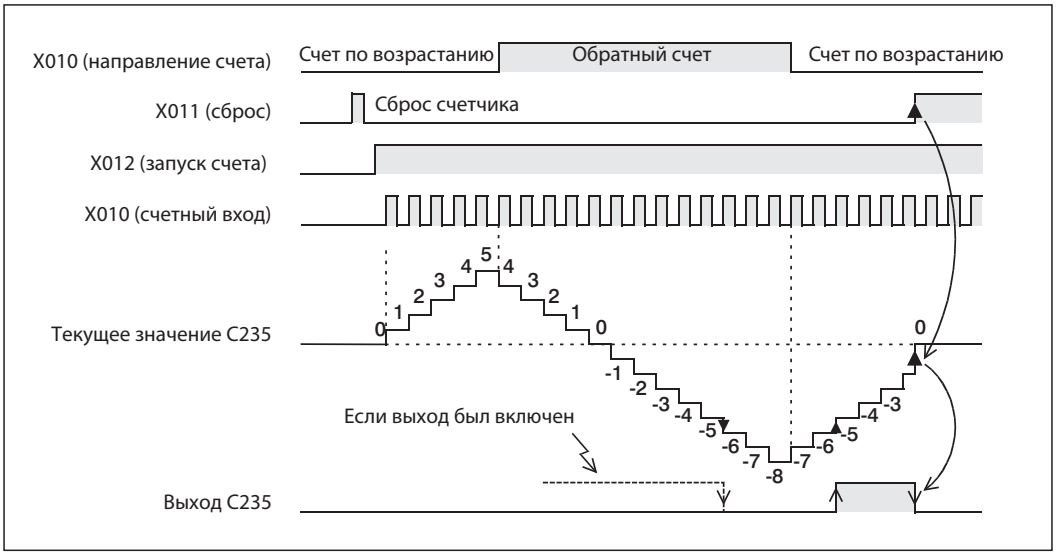


Рис. 15-8: *Характеристика сигнала для представленного сверху примера программы*

Выход счетчика C235 устанавливается, когда текущее значения изменяется с -6 на -5 и сбрасывается при изменении значения с -5 на -6.

C235 является кольцевым счетчиком, т.е. когда текущее значение достигает 2.147.483.647, то при счете по возрастающей текущее значение счетчика со следующим входным импульсом изменяется на -2.147.483.648. При обратном счете при достижении текущего значения -2.147.483.648 со следующим входным импульсом текущее значение счетчика изменяется на 2.147.483.647.

Текущее значение, состояние выхода и статус RESET счетчика C235 сохраняются даже при отключении питания контроллера.

- C244

Высокоскоростной счетчик C244 может запускаться и сбрасываться от входов контроллера. Если включен обрабатываемый в программе вход X012, счет начинается сразу же после включения стартового входа X006. В качестве счетного входа используется вход X000. Установленные значения для счетчика C244 хранятся в регистрах данных D1 и D0.

Направление счета C244 определяется состоянием специального идентификатора M8244. В данном примере программы можно переключать состояние этого идентификатора при помощи входа X010.

Текущее значение счетчика C244 можно удалить с помощью входа X011. Однако C244 также назначен входу X001, действующему в качестве внешнего входа сброса. Значение C244 удаляется непосредственно при включении X001. Поэтому команда RST может отсутствовать.

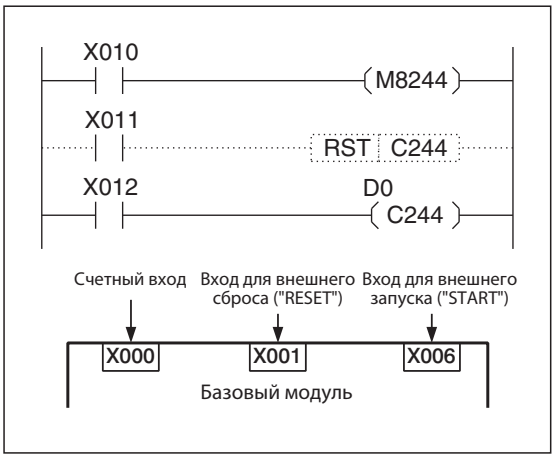


Рис. 15-9:
Программа управления высокоскоростным счетчиком C244

15.6.2 1-фазные счетчики с двумя счетными входами

- C246

Если включен вход X012, то при каждом изменении сигнала (0 →1) на входе X000 текущее значение счетчика C246 возрастает, а при каждом изменении сигнала (0 →1) на входе X0010 - уменьшается. текущее направление счета показывает специальный идентификатор M8246 (M8246 = 0: положительное направление счета, M8246 = 1: отрицательное направление счета).

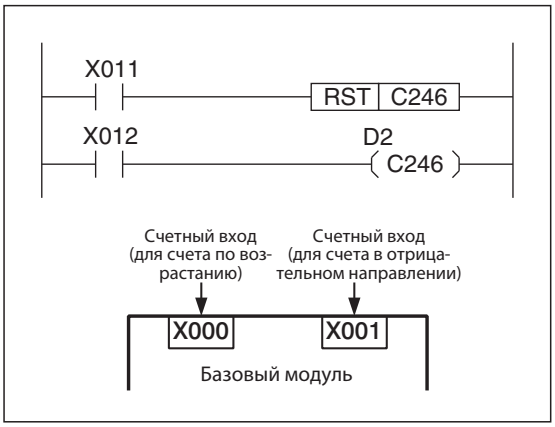


Рис. 15-10:
Пример программы с высокоскоростным счетчиком C246; Заданная величина передается в счетчик в регистрах данных D3 и D2.

- C249

Для высокоскоростного счетчика C249 дополнительно к счетным входам выделены два входа контроллера, посредством которых счетчик можно запускать и сбрасывать. Если включен обрабатываемый в программе вход X012, счет начинается незамедлительно после включения стартового входа X006. Импульсы на счетном входе X000 подсчитываются по возрастанию, а импульсы на счетном входе X001 - по убыванию.

Текущее значение счетчика C249 можно удалить программно при помощи входа X011. Однако C249 также назначен входу X001, действующему в качестве внешнего входа RESET. Значение C249 удаляется непосредственно при включении X001. Поэтому, в программе может отсутствовать команда RST.

Текущее направление счетчика C249 отображается в специальном идентификаторе M8249 (M8249 = 0: счет по возрастанию, M8249 = 1: отрицательное направление счета).

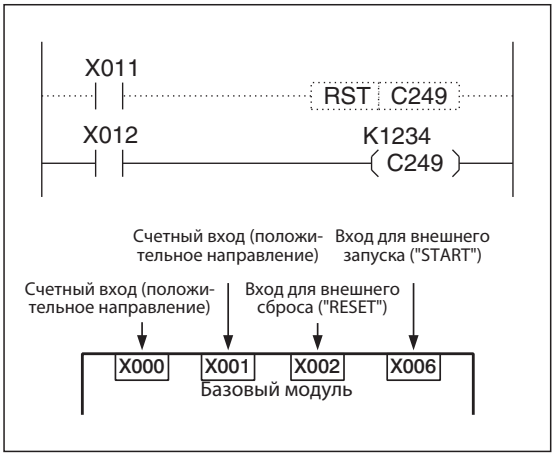


Рис. 15-11:
Пример программы с высокоскоростным счетчиком C249

15.6.3 2-фазные счетчики с двумя счетными входами

2-фазные счетчики с двумя счетными входами представляют собой 32-битные суммирующие и обратные счетчики. Управление выходами этого счетчика осуществляется аналогично 1-фазным счетчикам, описанным в разделе 15.6.1.

- C251

  При включении входа X012 высокоскоростной счетчик C251 подсчитывает сигналы на входах для фаз A и B: X000 или X001.

  Текущее значение счетчика C235 можно удалить с помощью входа X011 .

  Если текущее значение счетчика C251 достигает заданного значения или превышает его, включается выход Y002. Когда заданное значение становится меньше текущего, выход Y002 снова отключается.

  Текущее направление счетчика C251 отображается в специальном идентификаторе M8251 (M8251 = 0: счет по возрастанию, M8251 = 1: обратный счет). В данном примере это состояние выдается на выходе Y003.

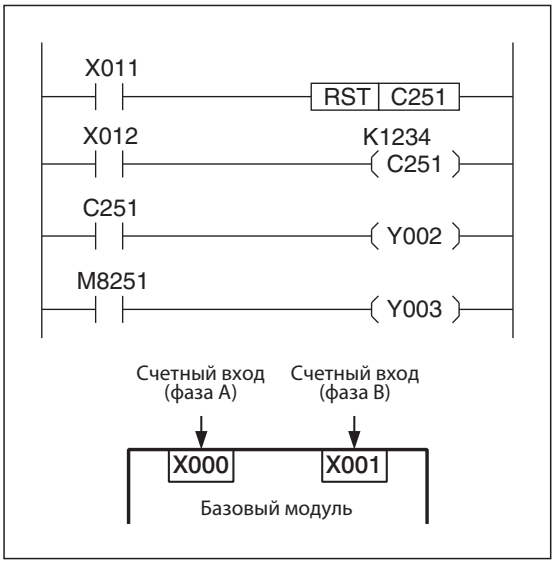


Рис. 15-12:
Пример программы с высокоскоростным счетчиком C251

- C254

Для высокоскоростного счетчика C254 дополнительно к счетным входам выделены два входа контроллера, посредством которых счетчик можно запускать и сбрасывать. При включении используемого в программе входа X012, то после включения входа START X006 высокоскоростной счетчик C251 считает сигналы на своих входах фаз A и B: X000 или X001.

Текущее значение счетчика C249 можно удалить программно при помощи входа X011 или посредством внешнего входа сброса X002.

Если текущее значение счетчика C254 достигает заданного значения или превышает его, включается выход Y004. Когда заданное значение становится меньше текущего, выход Y004 снова отключается. Заданное значение для счетчика передается в в регистрах данных D1 и D0.

Текущее направление счетчика C254 отображается при помощи специального идентификатора M8254 (M8254 = 0: счет по возрастанию, M8254 = 1: обратный счет) и выводится на выходе Y005.

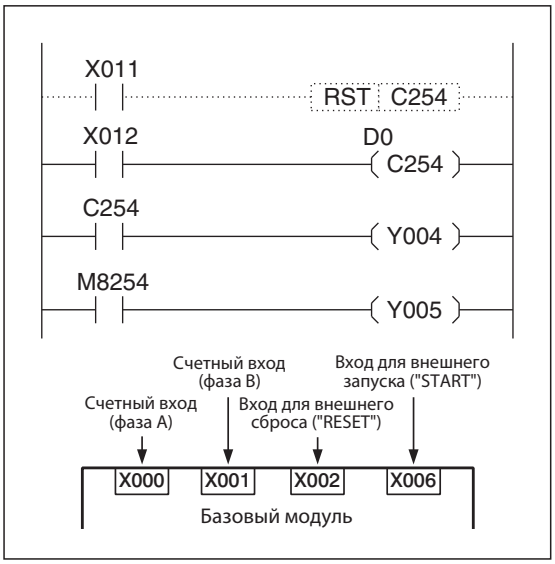


Рис. 15-13:
Пример программы с высокоскоростным счетчиком C254

15.7 Обновление и сравнение текущих значений счетчиков

15.7.1 Момент обновления реального значения счетчика

При регистрации импульса на входе высокоскоростного счетчика значение счетчика увеличивается или уменьшается. Момент обновления текущего значения счетчика зависит от того, о каком виде счетчика идет речь: об аппаратном или программном.

Тип счетчика	Момент обновления текущего значения счетчика
Аппаратный счетчик	● При выполнении счетчиком команды OUT ● При выполнении команды HCMOV
Программный счетчик	При регистрации подсчитываемых импульсов

Табл. 15-7:
Текущие значения обновляются аппаратными и программными счетчиками в различное время.

Вследствие того, что текущее значение аппаратного счетчика обновляется при выполнении счетчиком команды OUT, то оно зависит от цикла программы.

Если, например, текущее значение аппаратного счетчика передается командой MOV или сравнивается командой CMP, то есть вероятность, что оно не актуально.

15.7.2 Сравнение текущих значений счетчика

Для сравнения и вывода текущего значения высокоскоростного счетчика доступны два следующих метода:

- Команды сравнения чисел (CMP), команды сравнения числовых областей данных (ZCP) или команды сравнения с логическими операциями И/ИЛИ

  Если текущее значение высокоскоростного счетчика опрашивается в программе с помощью вышеперечисленных команд сравнения, то предварительно должна быть выполнена команда DHCMOV. Если команда DHCMOV выполняется непосредственно перед оператором сравнения (CMP, ZCP или, напри мер >=, <, <=) то при сравнении используется текущее значение. Преимущество сравнения с помощью этих команд, в противоположность операторам сравнения для высокоскоростных счетчиков заключается в том, что аппаратный счетчик обрабатывается не так, как программный.

- Операторы сравнения для высокоскоростных счетчиков (HSCS, HSCR, HSZ, HSCT):

  При необходимости сравнения с текущим значением высокоскоростного счетчика и управления выходом при изменении текущего значения, необходимо использовать операторы сравнения для высокоскоростных счетчиков. В этом случае выход актуализируется еще до выполнения команды END. Ввиду того, что у релейных выходов механически обусловленное время задержки составляет около 10 мс, то в данном случае следует использовать транзисторные выходы. Тем не менее, количество операторов сравнения для высокоскоростных счетчиков в программе контроллера ограничено.

Оператор	Макс. количество операторов
HSCS	До 32 операторов (в этом количестве следует также учитывать возможное наличие оператора HSCT).
HSCR	
HSZ*	
HSCT*	Только один раз в программе

Табл. 15-8:
Количество операторов сравнения для высокоскоростных счетчиков в программе контроллера

* При использовании команд HSZ или HSCT максимальная частота сигналов на входе счетчика и допустимая суммарная частота на входах всех счетчиков уменьшается (см. раздел 15.8).

15.8 Обработка аппаратных счетчиков как программных

Счетчики базового модуля FX3U подразделяются на аппаратные и программные. Аппаратные счетчики могут регистрировать более высокие частоты по сравнению с программными счетчиками.

Однако при определенных обстоятельствах аппаратные счетчики обрабатываются системой как программные. В этом случае при использовании таких аппаратных счетчиков необходимо соблюдать требования к максимальной частоте входного сигнала и допустимой суммарной частоте всех входов, действующие для программных счетчиков.

Для модулей серии FX3U можно использовать аппаратные счетчики без соблюдения ограничения по сумме входных частот всех аппаратных счетчиков. Однако при использовании аппаратных счетчиков в качестве программных также следует выполнять описанные далее условия и соблюдать ограничения, действующие для этого вида счетчиков.

Следующие аппаратные счетчики могут обрабатываться в качестве программных:

– от C235 до C240
– C244(OP)*
– C245(OP)*
– C246
– C248(OP)*
– C251
– C253

С помощью специальных идентификаторов с M8380 по M8387 можно проверить, используются ли данные счетчики в качестве программных или аппаратных (см. раздел 15.11.4).

* Обозначение окончания „OP“ описывается в разделе 15.4.1.

Значения для обработки аппаратных счетчиков в качестве программных

- При выполнении команд DHSCS, DHSCR, DHSZ или DHSCT для аппаратного счетчика этот счетчик обрабатывается как программный.

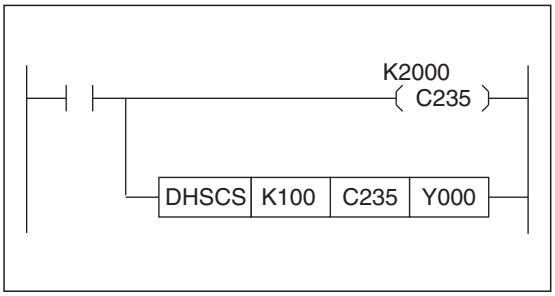


Рис. 15-14
В этом примере C235 действует как программный счетчик.

- Если для счетчика, опрашиваемого командой DHSCS, DHSCR, DHSZ или DHSCT, используется индексный регистр, то все аппаратные счетчики обрабатываются как программные.

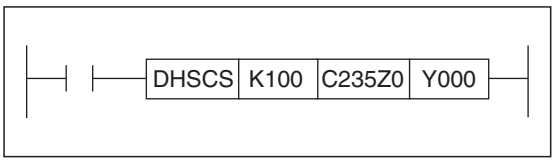


Рис. 15-15:
При помощи этой программной последовательности, например, все аппаратные счетчики обрабатываются как программные.

- После переключения режима работы внешнего входа сброса для аппарат ного счетчика C253, этот счетчик также будет обрабатываться как программный.

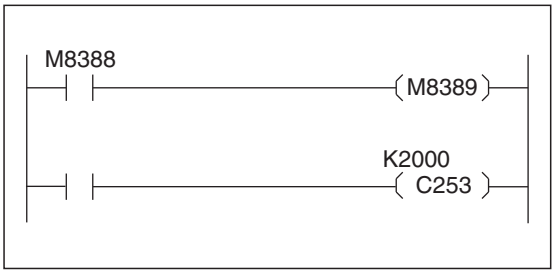


Рис. 15-16:
Если вход наружного сброса должен сбрасывать значение C253 не при включении, а при выключении входа, то C253 обрабатывается как программный счетчик.

Функциональное переключение внешних входов сброса описано в разделе 15.11.3.

15.9 Максимальная частота на входе и суммарная частота

15.9.1 Максимальная частота на входе аппаратных счетчиков

В следующей таблице содержатся максимальные значения частоты на входах аппаратных счетчиков. Однако обратите внимание на то, что некоторые аппаратные счетчики обрабатываются системой как программные (см. раздел 15.8). В этом случае при использовании аппаратных счетчиков необходимо соблюдать требования по максимальной частоте входного сигнала и допустимой общей частоте всех входов, действующие для программных счетчиков.

Тип счетчика		Счетчики	Максимальная частота на входе	
			Базовый модуль	FX3U-4HSX-ADP
1-фазные счетчики с одним счетным входом		от C235 до C240	100 кГц	200 кГц
		C244(OP), C245(OP)	10 кГц	
1-фазные счетчики с двумя счетными входами		C246(OP), C248(OP)	100 кГц	
2-фазные счетчики с двумя счетными входами	Счет по одному фронту	C246, C248(OP)	50 кГц	100 кГц
	Счет по четырем фронтам	C251, C253	50 кГц	100 кГц

Табл. 15-9: *Максимальная частота сигнала на входе для аппаратных счетчиков*

15.9.2 Максимальная частота на входах и общая частота программных счетчиков

В следующих таблицах содержатся сведения о максимальной частоте сигналов на входе программных счетчиков и аппаратных счетчиков, обрабатываемых как программные. При использовании нескольких высокоскоростных счетчиков общая частота всех программных счетчиков не должна превышать значения, указанные в следующих таблицах.

При использовании в программе команды HSZ или HSCT, максимальная частота на входе ограничивается (вне зависимости от того, к какому счетчику относится команда), как и общая частота всехпрограммных счетчиков. При конфигурировании системы или программировании, подбирайте счетчики с максимальной частотой на входе или суммарной частотой, наилучшим образом соответствующие требованиям команды.

Система управления без специальных модулей FX3U или аналоговых адаптерных модулей

Тип счетчиков		Программные счетчики	Аппаратные счетчики, обрабатываемые как программные	Коэффициент для расчета общей частоты	Без команд HSZ или HSCT в программе	
					Максимальная частота на входе	Общая частота
1-фазные счетчики с одним счетным входом		от C241 до C245	от C235 до C240	1	40 кГц	80 кГц
		—	C244(OP), C245(OP)	1	10 кГц	
1-фазные счетчики с двумя счетными входами		от C247 до C250	C246(OP), C248(OP)	1	40 кГц	
2-фазные счетчики с двумя счетными входами	Подсчет одного фронта	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1	40 кГц	
	Счет по четырем фронтам		C251, C253	4	10 кГц	

Табл. 15-10: *Максимальная частота на входе и общая частота программных счетчиков в программах, в которых не используются команды HSZ или HSCT.*

Тип счетчиков		Программные счетчики	Аппаратные счетчики, обрабатываемые как программные	Коэффициент для расчета общей частоты	С командами HSZ в программе	
					Максимальная частота на входе [кГц]	Общая частота [кГц]
1-фазные счетчики с одним счетным входом		от C241 до C245	от C235 до C240	1	40 - (количество команд HSZ)*	80 - (1,5 x количество команд HSZ)
		—	C244(OP), C245(OP)	1		
1-фазные счетчики с двумя счетными входами		от C247 до C250	C246(OP), C248(OP)	1		
2-фазные счетчики с двумя счетными входами	Счет по одному фронту	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1		
	Счет по четырем фронтам		C251, C253	4	(40 - (количество команд HSZ))/4	

Табл. 15-11: *Максимальная частота на входе и общая частота программных счетчиков в программах, в которых используются команды HSZ, но не используется команда HSCT.*

Тип счетчиков		Программные счетчики	Аппаратные счетчики, обрабатываемые как программные	Коэффициент для расчета общей частоты	С командами HSZ и HSCT в программе	
					Максимальная частота на входе [кГц]	Общая частота [кГц]
1-фазные счетчики с одним счетным входом		от C241 до C245	от C235 до C240	1	30 - (количество команд HSZ и HSCT)*	60 - (1,5 x количество команд HSZ и HSCT)
		—	C244(OP), C245(OP)	1		
1-фазные счетчики с двумя счетными входами		от C247 до C250	C246(OP), C248(OP)	1		
2-фазные счетчики с двумя счетными входами	Счет по одному фронту	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1		
	Счет по четырем фронтам		C251, C253	4	(30 - (количество команд HSZ и HSCT))/4	

Табл. 15-12: *Максимальная частота на входе и общая частота программных счетчиков в программах, использующих команды HSZ и HSCT.*

Тип счетчиков		Программные счетчики	Аппаратные счетчики, обрабатываемые как программные	Коэффициент для расчета общей частоты	С командой HSCT в программе	
					Максимальная частота на входе	Общая частота
1-фазные счетчики с одним счетным входом		от C241 до C245	от C235 до C240	1	30 кГц	80 кГц
		—	C244(OP), C245(OP)	1	10 кГц	
1-фазные счетчики с двумя счетными входами		от C247 до C250	C246(OP), C248(OP)	1	30 кГц	
2-фазные счетчики с двумя счетными входами	Счет по одному фронту	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1	30 кГц	
	Счет по четырем фронтам		C251, C253	4	7,5 кГц	

Табл. 15-13: *Максимальная частота на входе и общая частота программных счетчиков в программах, в которых используется команда HSCT, но не используется команда HSZ.*

* Высокоскоростные счетчики C244(OP) и C245(OP) могут обрабатывать сигналы с частотой не более 10 кГц.

● Расчет общей частоты

Используемые в программе высокоскоростные счетчики не должны превышать общую частоту. Поэтому общую частоту следует рассчитывать при проектировании системы. При этом следует учитывать приведенный в таблицах коэффициент:

Общая частота≥ сумма частот на входе используемых счетчиков x коэффициент

– Пример для расчета общей частоты (система без специальных модулей FX3U или аналоговых адаптерных модулей)

Для программы, в которой помимо высокоскоростных счетчиков C237, C241 и C253(OP) также используются команда HSZ, но не используется команда HSCT, при определении максимальной частоты на входе и общей частоты действуют данные, приведенные в таблице 15-12.

Тип счетчиков		Программные счетчики	Аппаратные счетчики, обрабатываемые как программные	Коэффициент для расчета общей частоты	С командами HSZ в программе	
					Максимальная частота на входе [кГц]	Общая частота [кГц]
1-фазные счетчики с одним счетным входом		C241	C237	1	40 - (количество команд HSZ)*	80 - (1,5 x количество команд HSZ)
2-фазные счетчики с двумя счетными входами	Счет по одному фронту	—	—	1		
	Счет по четырем фронтам	C253(OP)	—	4	(40 - (количество команд HSZ))/4	

Табл. 15-14: *Значения для расчета общей частоты в примерной конфигурации*

Отдельные высокоскоростные счетчики регистрируют сигналы со следующими частотными характеристиками:

– C237: 30 кГц

– C241: 20 кГц

– C253(OP): 4 кГц

● Расчет максимально допустимых частот на входах счетчиков:

– C237 и C241: 40 кГц - 6 (команды HSZ) = 34 кГц

– C253(OP): (40 кГц - 6 (команды HSZ))/4 = 8,5 кГц

В данном примере фактические значения частот на входах высокоскоростных счетчиков не превышают максимально допустимые значения.

● Расчет допустимой общей частоты

Общая частота = 80 кГц - (1,5 x 6 (команды HSZ)) = 71 кГц

● Расчет суммы частот на входах используемых счетчиков

Σf= 30 кГц x 1 (C237) + 20 кГц x 1 (C241) + 4 кГц x 4 (C253(OP)) = 66 кГц

Сумма частот на входах используемых счетчиков (66 кГц) меньше, чем допустимая общая частота (71 кГц). В такой конфигурации система может использоваться.

Система управления со специальными модулями FX3U или аналоговыми адаптерными модулями

Тип счетчиков		Программные счетчики	Аппаратные счетчики, обрабатываемые как программные	Коэффициент для расчета общей частоты	Без команд HSZ или HSCT в программе	
					Максимальная частота на входе	Общая частота
1-фазные счетчики с одним счетным входом		от C241 до C245	от C235 до C240	1	30 кГц	60 кГц
		—	C244(OP), C245(OP)	1	10 кГц	
1-фазные счетчики с двумя счетными входами		от C247 до C250	C246(OP), C248(OP)	1	30 кГц	
2-фазные счетчики с двумя счетными входами	Счет по одному фронту	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1	30 кГц	
	Счет по четырем фронтам		C251, C253	4	7,5 кГц	

Табл. 15-15: *Максимальная частота на входе и общая частота программных счетчиков в программах, в которых не используются команды HSZ или HSCT.*

Тип счетчиков		Программные счетчики	Аппаратные счетчики, обрабатываемые как программные	Коэффициент для расчета общей частоты	С командой HSCT в программе	
					Максимальная частота на входе	Общая частота
1-фазные счетчики с одним счетным входом		от C241 до C245	от C235 до C240	1	25 кГц	50 кГц
		—	C244(OP), C245(OP)	1	10 кГц	
1-фазные счетчики с двумя счетными входами		от C247 до C250	C246(OP), C248(OP)	1	25 кГц	
2-фазные счетчики с двумя счетными входами	Счет по одному фронту	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1	25 кГц	
	Счет по четырем фронтам		C251, C253	4	6,2 кГц	

Табл. 15-16: *Максимальная частота на входе и общая частота программных счетчиков в программах, в которых используется команда HSCT, но не используется команда HSZ.*

Тип счетчиков		Программные счетчики	Аппаратные счетчики, обрабатываемые как программные	Коэффициент для расчета общей частоты	С командами HSZ в программе	
					Максимальная частота на входе [кГц]	Общая частота [кГц]
1-фазные счетчики с одним счетным входом		от C241 до C245	от C235 до C240	1	30 - (количество команд HSZ)*	50 - (1,5 x количество команд HSZ)
		—	C244(OP), C245(OP)	1		
1-фазные счетчики с двумя счетными входами		от C247 до C250	C246(OP), C248(OP)	1		
2-фазные счетчики с двумя счетными входами	Счет по одному фронту	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1		
	Счет по четырем фронтам		C251, C253	4	(30 - (количество команд HSZ))/4	

Табл. 15-17: *Максимальная частота на входе и общая частота программных счетчиков в программах, в которых используются команды HSZ, но не используется команда HSCT.*

* Высокоскоростные счетчики C244(OP) и C245(OP) могут обрабатывать сигналы с частотой не более 10 кГц.

Тип счетчиков		Программные счетчики	Аппаратные счетчики, обрабатываемые как программные	Коэффициент для расчета общей частоты	С командами HSZ и HSCT в программе	
					Максимальная частота на входе [кГц]	Общая частота [кГц]
1-фазные счетчики с одним счетным входом		от C241 до C245	от C235 до C240	1	25 - (количество команд HSZ и HSCT)*	50 - (1,5 x количество команд HSZ и HSCT)
		—	C244(OP), C245(OP)	1		
1-фазные счетчики с двумя счетными входами		от C247 до C250	C246(OP), C248(OP)	1		
2-фазные счетчики с двумя счетными входами	Счет по одному фронту	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1		
	Счет по четырем фронтам		C251, C253	4	(25 - (количество команд HSZ и HSCT))/4	

Табл. 15-18: *Максимальная частота на входе и общая частота программных счетчиков в программах, использующих команды HSZ и HSCT.*

* Высокоскоростные счетчики C244(OP) и C245(OP) могут обрабатывать сигналы с частотой не более 10 кГц.

- Расчет общей частоты

  Используемые в программе высокоскоростные счетчики не должны превышать общую частоту. Поэтому общую частоту следует рассчитывать при проектировании системы. При этом следует учитывать приведенный в таблицах коэффициент:

  Общая частота≥ сумма частот на входе используемых счетчиков x коэффициент

– Пример для расчета общей частоты (система со специальными модулями FX3U или аналоговыми адаптерными модулями)

  Для программы, в которой помимо высокоскоростных счетчиков C237, C241 и C253(OP) также используются команда HSZ, но не используется команда HSCT, при определении максимальной частоты на входе и общей частоты действуют данные, приведенные в таблице 15-17.

Тип счетчиков		Программные счетчики	Аппаратные счетчики, обрабатываемые как программные	Коэффициент для расчета общей частоты	С командами HSZ в программе	
					Максимальная частота на входе [кГц]	Общая частота [кГц]
1-фазные счетчики с одним счетным входом		C241	C237	1	30 - (количество команд HSZ)*	50 - (1,5 x количество команд HSZ)
2-фазные счетчики с двумя счетными входами	Счет по одному фронту	—	—	1		
	Счет по четырем фронтам	C253(OP)	—	4	(30 - (количество команд HSZ))/4	

Табл. 15-19: *Значения для расчета общей частоты в примерной конфигурации*

Отдельные высокоскоростные счетчики регистрируют сигналы со следующими частотными характеристиками:

– C237: 20 кГц

– C241: 10 кГц

– C253(OP): 2 кГц

- Расчет максимально допустимых частот на входах счетчиков:

– C237 и C241: 30 кГц - 6 (команды HSZ) = 24 кГц

– C253(OP): (30 кГц - 6 (команды HSZ))/4 = 6 кГц

В данном примере фактические значения частот на входах высокоскоростных счетчиков не превышают максимально допустимые значения.

- Расчет допустимой общей частоты

Общая частота = 50 кГц - (1,5 x 6 (команды HSZ)) = 41 кГц

- Расчет суммы частот на входах используемых счетчиков

Σf= 20 кГц x 1 (C237) + 10 кГц x 1 (C241) + 2 кГц x 4 (C253(OP)) = 38 кГц

Сумма частот на входах используемых счетчиков (38 кГц) меньше, чем допустимая общая частота (41 кГц). Поэтому система может использоваться в такой конфигурации.

15.10 Примеры подключений

При использовании входов с X000 по X005 базового модуля при частоте входных импульсов от 50 до 100 кГц соблюдайте следующие требования:

– Длина кабеля для входных импульсов не должна превышать 5 м.

– Для сигнального соединения используйте экранированные витые пары. Экран кабелей заземляйте только на контроллере.

– Установите дополнительное сопротивление, повышающее ток подсоединенного выхода с открытым коллектором не менее чем на 20 мА.

15.10.1 1-фазные счетчики с одним счетным входом (с C235 до C245)

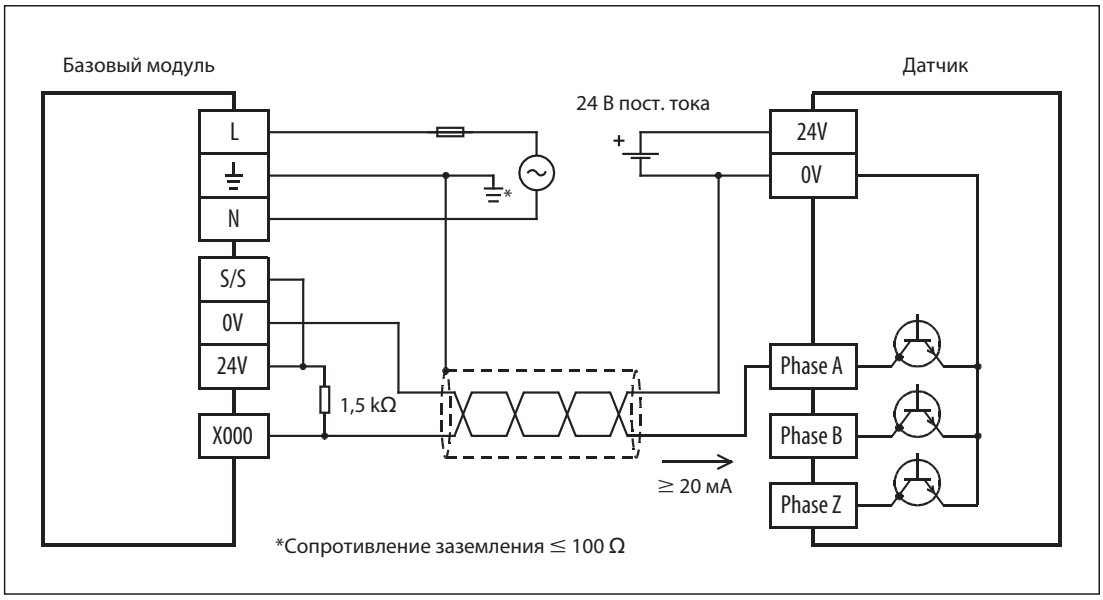


Рис. 15-17: *К базовому модулю, сконфигурированному для коммутирующих минус датчиков, следует подсоединять датчик с транзисторными выходами n-p-n типа.*

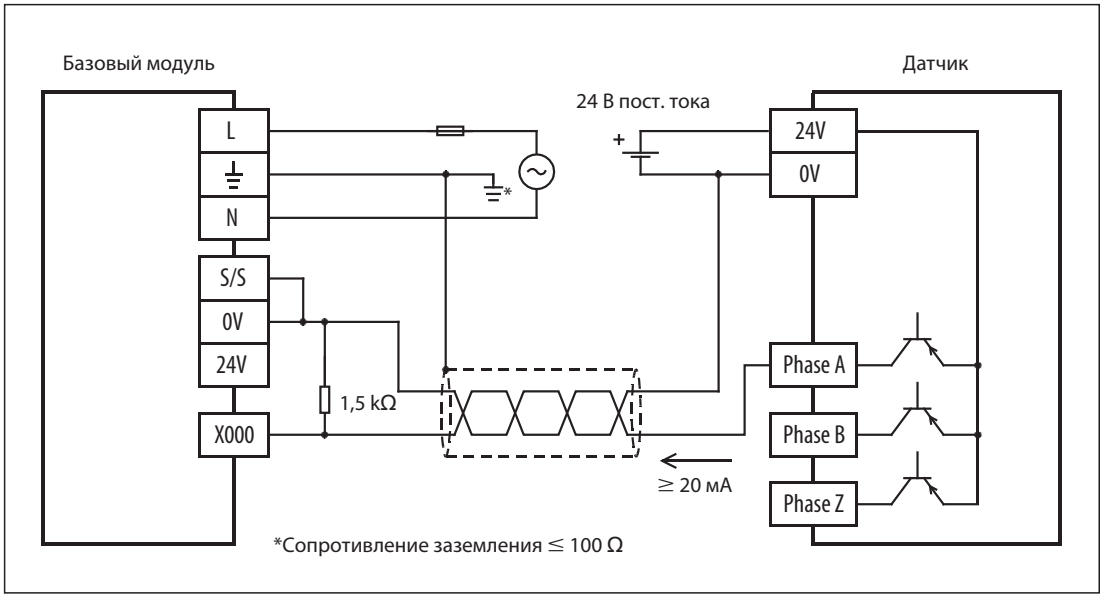


Рис. 15-18: *К базовому модулю, сконфигурированному для датчиков, коммутирующих плюс, следует подсоединять датчик с транзисторными выходами p-n-p типа.*

Подсоединение к адаптерному модулю FX3U-4HSX-ADP

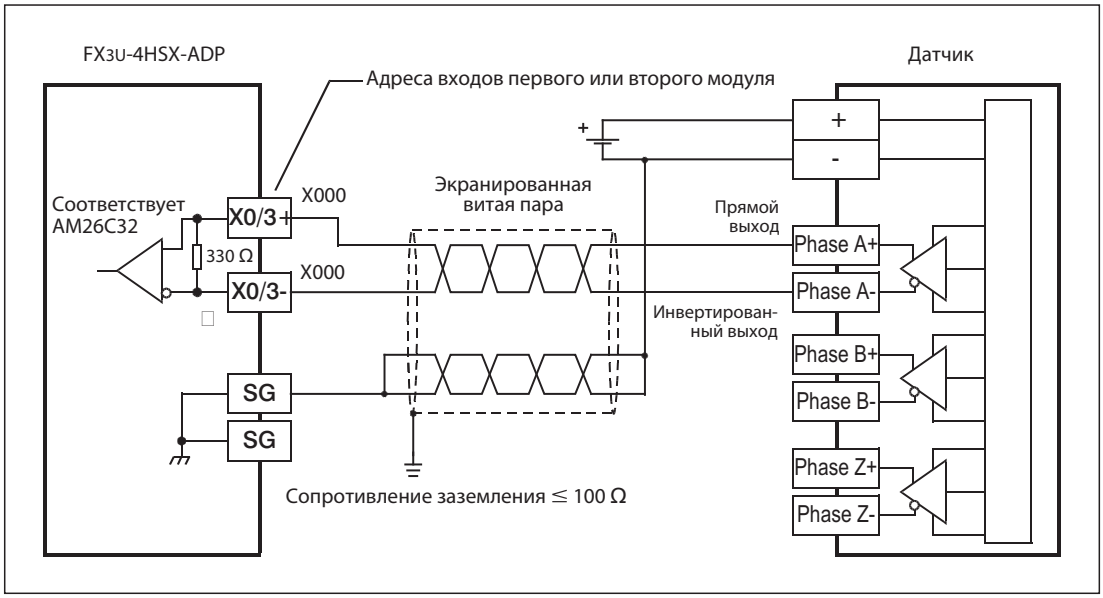


Рис. 15-19: *Подсоединение датчика с дифференциальными выходами к адаптерному модулю FX3U-4HSX-ADP.*

15.10.2 2-фазные счетчики с двумя счетными входами (с C251 до C255)

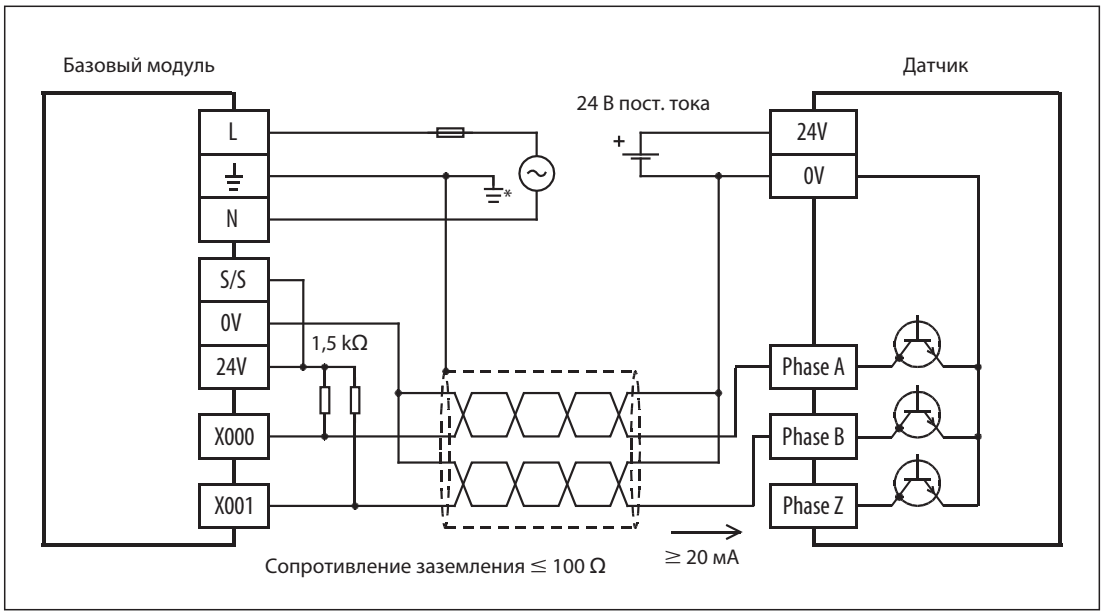


Рис. 15-20: *К базовому модулю, сконфигурированному для коммутирующих минус датчиков, следует подсоединять датчик с транзисторными выходами n-p-n типа.*

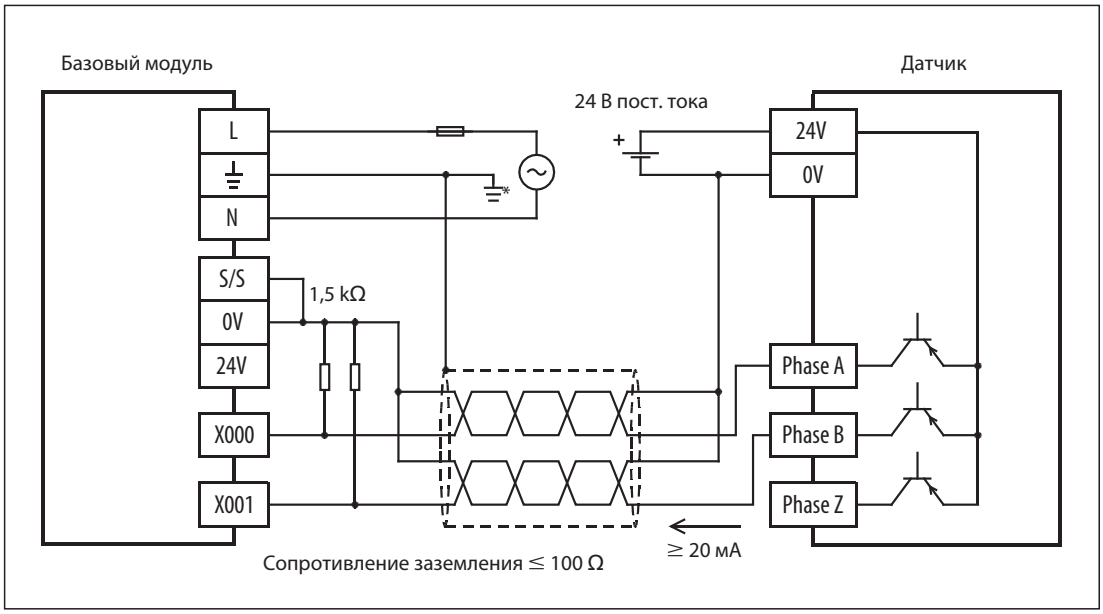


Рис. 15-21: *К базовому модулю, сконфигурированному для коммутирующих минус датчиков, следует подсоединять датчик с транзисторными выходами n-p-n типа.*

Подсоединение к адаптерному модулю FX3U-4HSX-ADP

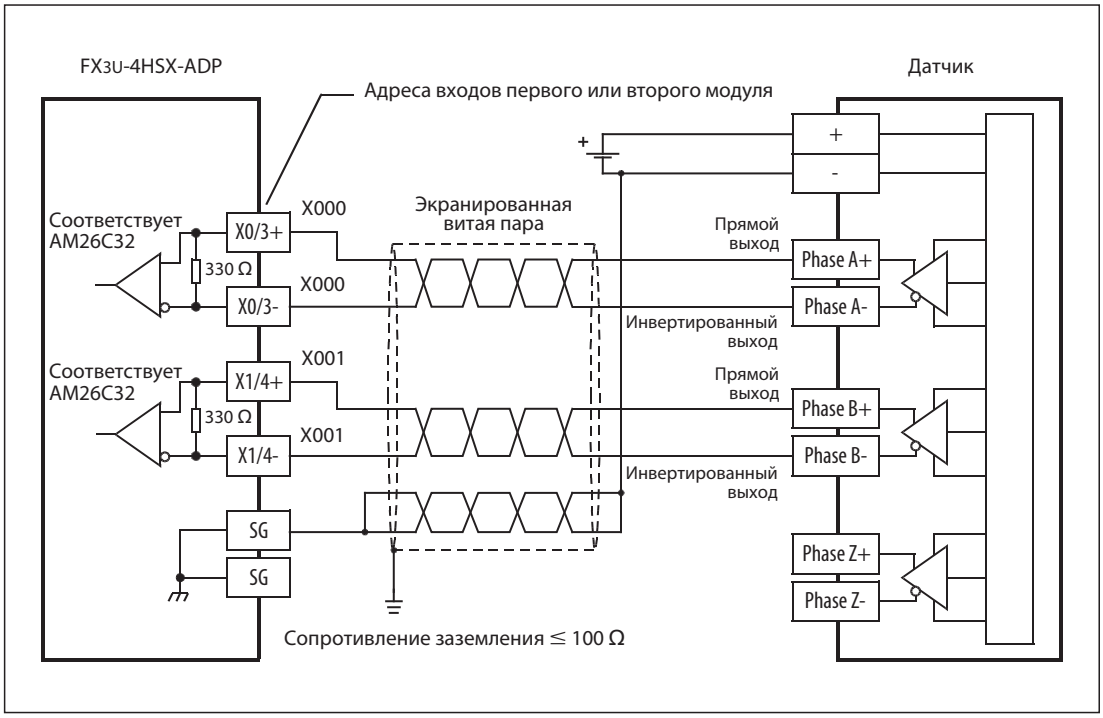


Рис. 15-22: *Подсоединение датчика с дифференциальными выходами ко модулю FX3U-4HSX-ADP*

15.11 Специальные идентификаторы для высокоскоростных счетчиков

15.11.1 Специальные идентификаторы для смены направления счета

Высокоскоростные счетчики	Специальные идентификаторы	Состояние специального идентификатора		Как устанавливается идентификатор
		положительное направление счета	отрицательное направление счета	
C235	M8235	ВЫКЛ (0)	ВКЛ (1)	пользователем
C236	M8236			
C237	M8237			
C238	M8238			
C239	M8239			
C240	M8240			
C241	M8241			
C242	M8242			
C243	M8243			
C244	M8244			
C245	M8245			

Табл. 15-20: *При помощи специальных идентификаторов с M8235 до M8245 можно управлять направлением счета однофазных счетчиков с одним счетным входом.*

15.11.2 Специальные идентификаторы для просмотра направления счета

1-фазные счетчики с двумя счетными входами

Высокоскоростные счетчики	Специальные идентификаторы	Состояние специального идентификатора		Как устанавливается идентификатор
		Положительное направление счета	Отрицательное направление счета	
C246	M8246	ВЫКЛ (0)	ВКЛ (1)	Системой
C247	M8247			
C248	M8248			
C249	M8249			
C250	M8250			

Табл. 15-21: *Специальные идентификаторы с M8246 по M8250 показывают направление счета азных счетчиков с двумя счетными входами.*

2-фазные счетчики с двумя счетными входами

Высокоскоростные счетчики	Специальные идентификаторы	Состояние специального идентификатора		Как устанавливается идентификатор
		Положительное направление счета	Отрицательное направление счета	
C251	M8251	ВЫКЛ (0)	ВКЛ (1)	Системой
C252	M8252			
C253	M8253			
C254	M8254			
C255	M8255			

Табл. 15-22: *Специальные идентификаторы с M8251 по M8255 показывают направление счета 2-фазных счетчиков с двумя счетными входами.*

15.11.3 Специальные идентификаторы для переключения функций высокоскоростных счетчиков

Специальные идентификаторы	Обозначение	Описание
M8388	Изменение функции высокоскоростного счетчика	M8388 обеспечивает функциональное переключение высокоскоростных счетчиков.
M8389	Идентификаторы для функционального переключения	Переключение логики внешнего входа RESET
M8390		Функциональное переключение для C244
M8391		Функциональное переключение для C245
M8392		Функциональное переключение для C248 и C253
M8198		Функциональное переключение для C251, C252 и C254 со счета по одному фронту на счет по четырем фронтам
M8199		Функциональное переключение для C253, C255 и C253(OP) со счета по одному фронту на счет по четырем фронтам

Табл. 15-23: *В комбинации с идентификатором M8388 перечисленные в таблице специальные идентификаторы позволяют выполнять функциональные переключения высокоскоростных счетчиков.*

Переключение логики внешнего входа сброса

Внешний вход сброса счетчиков

– от C241 до C245

– от C247 до C250 и

– от C252 до C255

Сбрасывает значения счетчиков при включении. При инвертировании логики внешнего входа сброса, значения счетчиков сбрасываются при отключении входа. Благодаря этому, например, для сброса счетчика вместо нормально-разомкнутого контакта можно использовать нормально-замкнутый контакт.

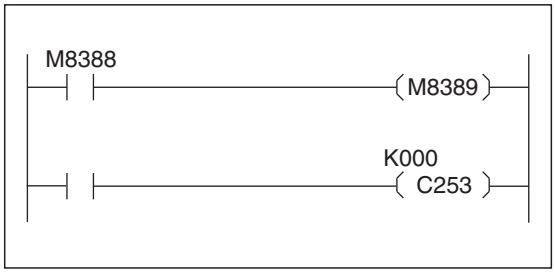


Рис. 15-23:
Пример переключения входа внешнего сброса для счетчика C253

ЗАМЕЧАНИЕ

После переключения режима работы внешнего входа сброса для аппарат ного счетчика C253 этот счетчик также будет обрабатываться как программный.

Изменение функций и назначения входов

Аппаратные счетчики C244, C245 и C248 можно преобразовать в аппаратные. При этом для счетчиков C244 и C245 назначение счетных входов изменяется.

Аппаратный счетчик C253 можно преобразовать в программный с помощью идентификатора M8392.

Для преобразования в программе непосредственно перед преобразуемым счетчиком добавляется комбинация из команд LD и OUT. Переключение функции всегда инициируется специальным идентификатором M8388 (см. примеры программ). Для идентификации переключенного режима работы высокоскоростного счетчика в этом Руководстве к адресам такого счетчика добавляются буквы „OP“ (см. раздел 15.4.1).

- C244

  После переключения

  – адрес счетного входа изменяется с X000 на X006.

  – счетчик C244 остается без внешнего входа сброса.

  – C244 остается без внешнего стартового входа.

  – C244 обрабатывается как аппаратный счетчик.

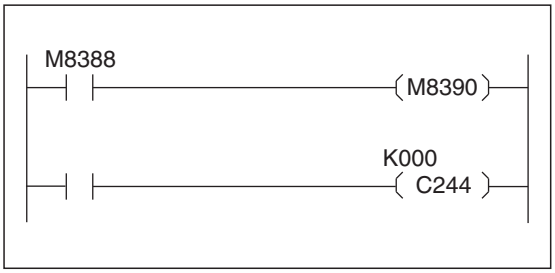


Рис. 15-24:
Программная последовательность для функционального переключения C244

- C245

  После переключения

  – адрес счетного входа изменяется с X002 на X007.

  – счетчик C245 остается без внешнего входа сброса.

  – C245 остается без внешнего стартового входа.

  – C245 обрабатывается как аппаратный счетчик.

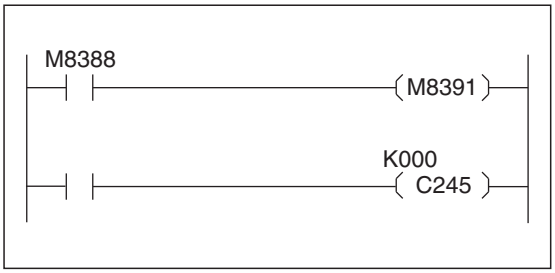


Рис. 15-25:
Программная последовательность для функционального переключения C245

- C248

  После переключения

  – C248 остается без внешнего входа сброса.

  – C248 остается без внешнего стартового входа.

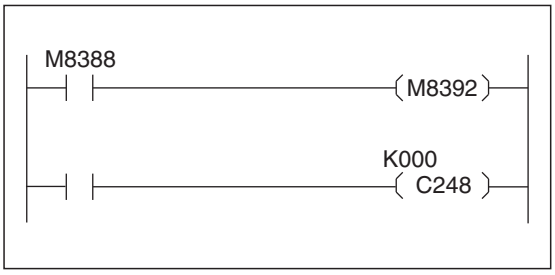


Рис. 15-26:
Программная последовательность для функционального переключения C248

- C253

  После переключения

  – счетчик C253 остается без внешнего входа сброса.

  – C253 обрабатывается как программный счетчик.

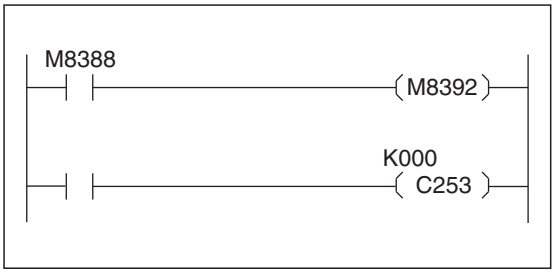


Рис. 15-27:
Программная последовательность для функционального переключения C253

Переключение 2-фазного счетчика со счета по 1 фронту на счет по 4 фронтам

Двухфазные счетчики с C251 до C255 по умолчанию подсчитывают только восходящие или нисходящие фронты сигнала фазы B (подсчет по одному фронту). Однако эти счетчики могут также регистрировать каждый фронт фазы A и B (подсчет по 4 фронтам). Способы счета описаны в разделе15.3.2 .

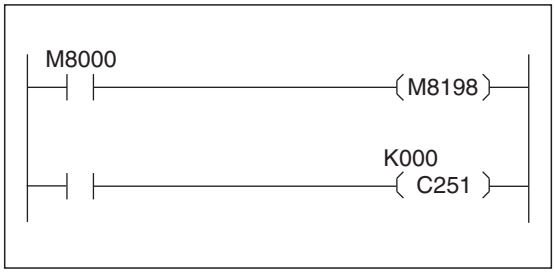


Рис. 15-28:
Пример переключения C251 со счета по одному фронту на счет по четырем фронтам

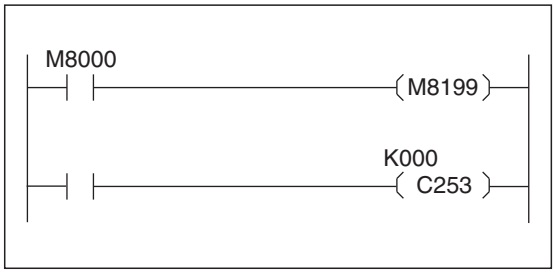


Рис. 15-29:
Пример переключения C251 (аппаратный счетчик) со счета по одному фронту на счет по четырем фронтам

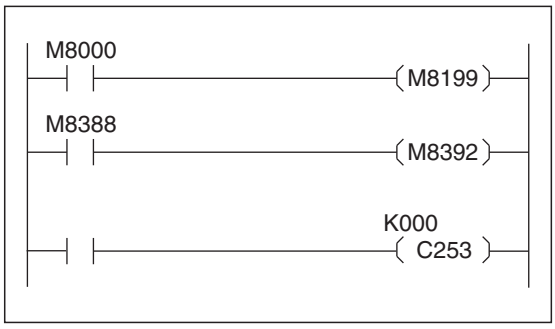


Рис. 15-30:
Пример одновременного переключения C253 на программный счетчик и переключения со счета по одному фронту на счет по четырем фронтам

15.11.4 Специальные маркеры для просмотра вида счетчиков

Специальные идентификаторы	Высокоскоростные счетчики	Состояние специального идентификатора		Чем устанавливается идентификатор
		Аппаратным счетчиком	Программным счетчиком	
M8380	C235, C241, C244, C246, C247, C249, C251, C252, C254	ВЫКЛ (0)	ВКЛ (1)	Системой
M8381	C236			
M8382	C237, C242, C245			
M8383	C238, C248, C248(OP), C250, C253, C255			
M8384	C239, C243			
M8385	C240			
M8386	C244(OP)			
M8387	C245(OP)			

Табл. 15-24: *Специальные идентификаторы с M8380 по M8387 показывают, обрабатываются ли высокоскоростные счетчики в системе как аппаратные или программные.*

A Приложение

A.1 Занятые входы/выходы и потребление тока

В следующих таблицах содержатся сведения о количестве входов и выходов, занимаемых одним модулем в базовом модуле серии FX3U и потреблении тока этим модулем.

По кабелю расширения на модули подается постоянное напряжение 5 В и 24 В (от внутреннего источника питания). Следует учитывать это потребление тока при расширении базового модуля или компактного модуля расширения (см. также раздел 2.7).

К некоторым модулям подается постоянное напряжение 24 В от внешних источников питания. Если это напряжение потребляется от сервисного источника питания, следует учитывать приведенные значения тока при расчете общего потребления тока. Если напряжение подается от внешнего блока питания, то этот ток в расчете не учитывается.

A.1.1 Интерфейсные модули и коммуникационные адаптеры

Тип	Количество занятых входов/выходов	Потребление тока [мА]		
		5 В пост. тока	24 В пост. тока (встр.)	24 В пост. тока (наруж.)
FX3U-232-BD	—	20	—	—
FX3U-422-BD	—	20*	—	—
FX3U-485-BD	—	40	—	—
FX3U-USB-BD	—	15	—	—
FX3U-CNV-BD	—	—	—	—

Табл. A-1: *Занятые входы/выходы и потребление тока интерфейсными и коммуникационными адаптерами*

* При подключении программатора или графической панели оператора необходимо прибавить к рассчитанному значению потребление тока этими устройствами.

A.1.2 Программирующие устройства, интерфейсные преобразователи, дисплейные модули и графическая панель оператора

Тип	Количество занятых входов/выходов	Потребление тока [мА]		
		5 В пост. тока	24 В пост. тока (встр.)	24 В пост. тока (наруж.)
FX-20P(-E)	—	150	—	—
FX-232AWC-H	—	120	—	—
FX-USB-AW	—	15	—	—
FX3U-7DM		20		
FX10DM-E	—	220	—	—
F920GOT-BBD5-K-E	—	220	—	—

Табл. A-2: *Занятые входы/выходы и потребление тока подсоединяемыми дополнительными устройствами*

A.1.3 Адаптерные модули

Тип	Количество занятых входов/выходов	Потребление тока [мА]			
		5 В пост. тока	24 В пост. тока (встр.)	24 В пост. тока (наруж.)	при включении
FX3U-4HSX-ADP	—	30	30	0	30*
FX3U-2HSY-ADP	—	30	60	0	120*
FX3U-4AD-ADP	—	15	0	40	—
FX3U-4DA-ADP	—	15	0	150	—
FX3U-4AD-PT-ADP	—	15	0	50	—
FX3U-4AD-TC-ADP	—	15	0	45	—
FX3U-232ADP	—	30	0	0	—
FX3U-485ADP	—	20	0	0	—

Табл. A-3: *Занятые входы/выходы и потребление тока адаптерными модулями серии FX3U*

* При включении системы следует учитывать потребление тока при подсоединении к базовому модулю с постоянным напряжением питания.

A.1.4 Модули расширения без блока питания

Тип	Количество занятых входов/выходов	Потребление тока [мА]		
		5 В пост. тока	24 В пост. тока (встр.)	24 В пост. тока (наруж.)
FX2N-8ER-ES/UL	16	–	125	0
FX2N-8EX-ES/UL	8	––	50	0
FX2N-16EX-ES/UL	16	––	100	0
FX2N-8EYR-ES/UL	8	––	75	0
FX2N-8EYT-ESS/UL	8	––	75	0
FX2N-16EYR-ES/UL	16	––	150	0
FX2N-16EYT-ESS/UL	16	––	150	0

Табл. A-4: *Занятые входы/выходы и потребление тока модулями расширения без блока питания*

A.1.5 Специальные модули

Тип	Количество занятых входов/выходов	Потребление тока [мА]			
		5 В пост. тока	24 В пост. тока (встр.)	24 В пост. тока (наруж.)	при включении
FX3U-4AD	8	110	0	90	—
FX3U-4DA	8	120	0	160	—
FX3U-20SSC-H	8	100	0	220	—
FX2N-2AD	8	20	50 ①	0	170
FX2N-2DA	8	30	85 ①	0	190
FX2N-4AD	8	30	0	55	—
FX2N-4DA	8	30	0	200	—
FX2N-4AD-TC	8	30	0	50	—
FX2N-4AD-PT	8	30	0	50	—
FX2N-8AD	8	50	0	80	—
FX2N-5A	8	70	0	90	—
FX2N-2LC	8	70	0	55	—
FX2N-1HC	8	90	0	0	—
FX2N-1PG-E	8	55	0	40	—
FX2N-10PG	8	120	0	70 ②	—
FX2N-232IF	8	40	0	80	—
FX2N-16CCL-M	8 ③	0	0	150	—
FX2N-32CCL-M	8	130	0	50	—
FX2N-32ASI-M	8 ④	150	0	70	—
FX0N-3A	8	30	90 ①	0	165
FX2N-10GM	8	—	—	5	—
FX2N-20GM	8	—	—	10	—

Табл. A-5: *Занятые входы/выходы и потребление тока специальными модулями семейства MELSEC FX*

① Если специальные модули FX2N-2AD, FX2N-2AD или FX2N-2DA подсоединяются к компактному модулю расширения FX2N-32E□, потребление тока аналоговыми модулями не должно превышать 190 мА.
При подсоединении специальных модулей FX2N-2AD, FX2N-2AD или FX2N-2DA к компактным модулям расширения FX2N-48E□ потребление тока этими аналоговыми модулями должно составлять не более 300 мА. При подсоединении к базовому модулю это ограничение не действует.

② При использовании внешнего источника питания 5 В пост. тока потребление тока составляет 100 мА.

③ Модуль FX2N-16CCL-M нельзя использовать в комбинации с модулем FX2N-32ASI-M. Каждая станция удаленного ввода/вывода в сети CC-Link занимает 32 входа и выхода.

④ Модуль FX2N-32ASI-M нельзя использовать в комбинации с модулем FX2N-16CCL-M. Каждая ведомая станция в сети CC-Link занимает 8 входов и выходов.

ЗАМЕЧАНИЕ

При включении системы следует учитывать потребление тока при подсоединении к базовому модулю с питанием от постоянного напряжения.

A.2 Шаг крепежных отверстий при монтаже без рейки DIN

Все модули семейства MELSEC FX, за исключением модулей позиционирования FX2N-10GM и FX2N-20GM можно устанавливать при помощи винтов непосредственно на ровной поверхности. Диаметр отверстий составляет 4,5 мм, поэтому для крепления можно использовать винты типоразмера M4 или 4-миллиметровые саморезы.

В этом разделе указаны расстояния между крепежными отверстиями.

A.2.1 Базовые модули

У базовых модулей FX3U-16M☐ и FX3U-32M☐ имеются два отверстия для прямого монтажа, а у базовых модулей FX3U-48M☐, FX3U-64M☐, FX3U-80M☐ и FX3U-128M☐ - четыре крепежных отверстия.

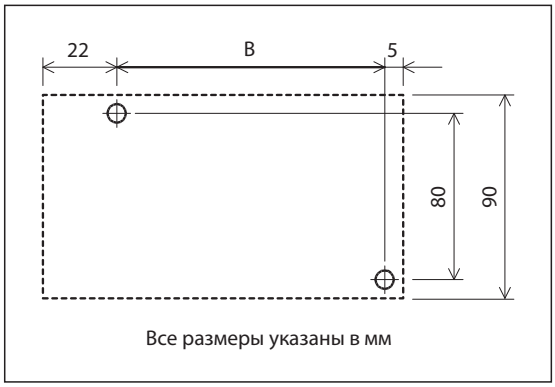


Рис. A-1:
Размеры базовых модулей FX3U-16M☐/☐ и FX3U-32M☐/☐

Базовый модуль	Шаг крепежных отверстий (B)
FX3U-16M☐/☐	103 мм
FX3U-32M☐/☐	123 мм

Табл. A-6:
Шаг крепежных отверстий базовых модулей FX3U-16M☐/☐ und FX3U-32M☐/☐

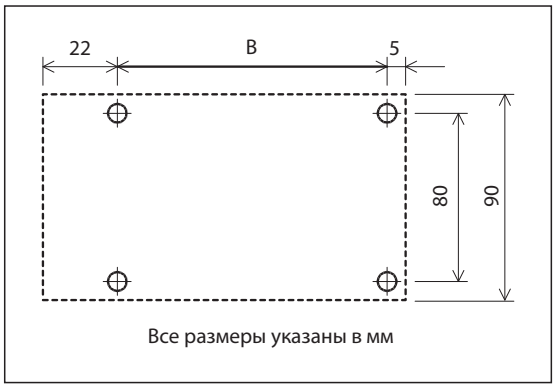


Рис. A-2:
Размеры базовых модулей FX3U-48M☐/☐, FX3U-64M☐/☐, FX3U-80M☐/☐ и FX3U-128M☐/☐

Базовый модуль	Шаг крепежных отверстий (B)
FX3U-48M☐/☐	155 мм
FX3U-64M☐/☐	193 мм
FX3U-80M☐/☐	258 мм
FX3U-128M☐/☐	323 мм

Табл. A-7:
Шаг крепежных отверстий базовых модулей FX3U-48M☐/☐, FX3U-64M☐/☐, FX3U-80M☐/☐ и FX3U-128M☐/☐

A.2.2 Адаптерные модули

Адаптерные модули

- FX3U-4AD-ADP
- FX3U-4DA-ADP
- FX3U-4AD-PT-ADP
- FX3U-4AD-TC-ADP
- FX3U-232ADP
- FX3U-485ADP
- FX3U-4HSX-ADP и
- FX3U-2HSY-ADP

имеют одинаковые размеры, представленные на следующем рисунке.

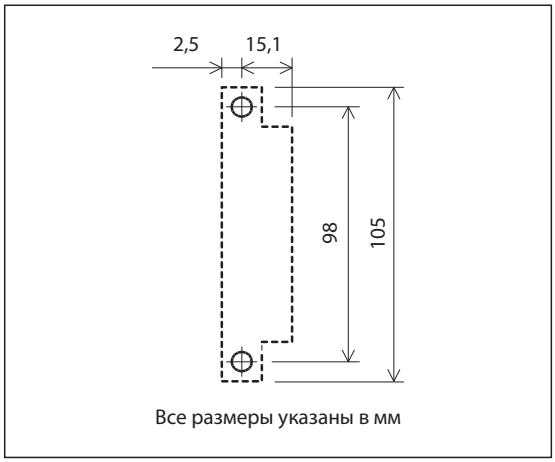


Рис. A-3:
Размеры адаптерных модулей серии FX3U

A.2.3 Компактные модули расширения

В компактных модулях расширения с 16 входами и выходами (FX2N-32E□) предусмотрены два отверстия для прямого монтажа, а в компактных модулях расширения с 24 входами и выходами (FX2N-48E□) – четыре отверстия.

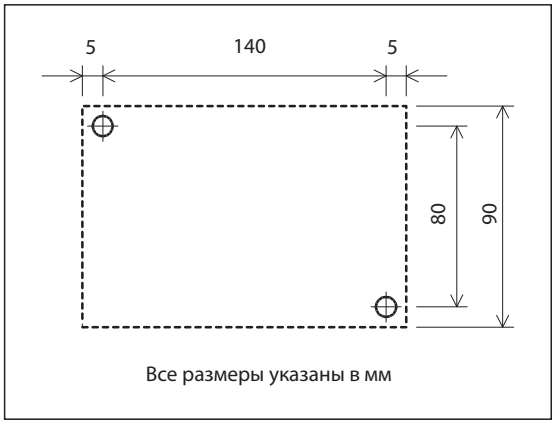


Рис. A-4:
Шаг крепежных отверстий компактных модулей расширения FX2N-32ER-ES/UL и FX2N-32ET-ESS/UL

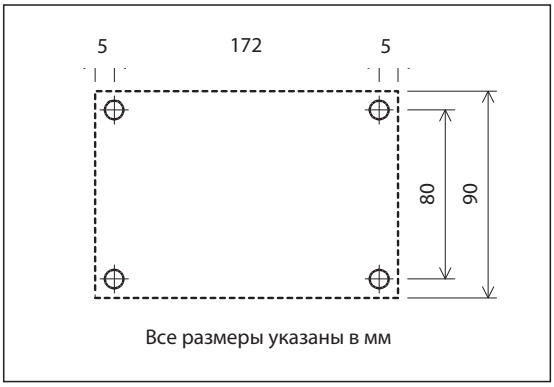


Рис. A-7:
Шаг крепежных отверстий компактных модулей расширения FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-48ET-ESS/UL, FX2N-48ER-DS и FX2N-48ET-DSS

A.2.4 Модули расширения без блока питания

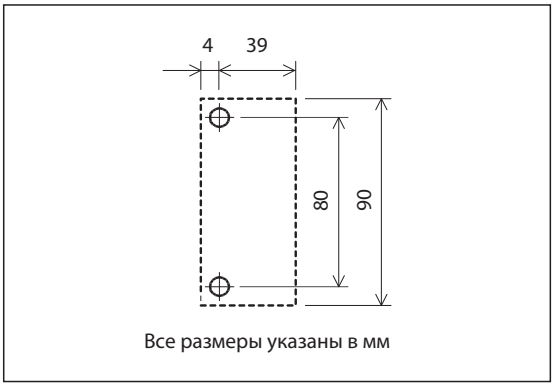


Рис. A-5:
Расположение крепежных отверстий компактных модулей расширения FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ESS/UL, FX2N-8EYR-ES/UL и FX2N-8EYT-ESS/UL

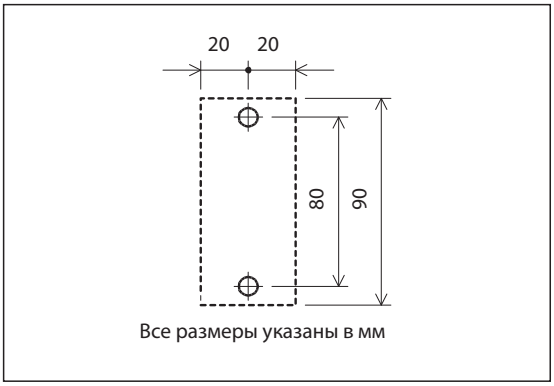
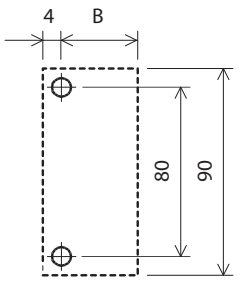


Рис. A-6:
Расположение крепежных отверстий компактных модулей расширения FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL и FX2N-16EYT-ESS/UL

A.2.5 Специальные модули и блок питания FX3U-1PSU-5V

На этом рисунке и в таблице показано расположение и размеры крепежных отверстий для большинства специальных модулей семейства FX. Размеры для модулей FX2N-16CCL-M и FX2N-8AD Вы найдете на следующей странице.



Все размеры указаны в мм

Рис. A-8:
Размеры специальных модулей семейства FX

Модуль	Шаг крепежных отверстий (B)
FX0N-3A	39 мм
FX2N-2DA	
FX2N-2AD	
FX2N-1PG-E	
FX2N-10PG	
FX2N-32CCL	
FX2N-32CAN	
FX2N-64DNET	
FX3U-64DP-M	
FX2N-4AD	51 мм
FX2N-4DA	
FX2N-4AD-TC	
FX2N-4AD-PT	
FX2N-5A	
FX2N-1HC	
FX2N-2LC	
FX2N-232-IF	
FX2N-32ASI-M	
FX3U-4AD	
FX3U-4DA	
FX3U-20SSC-H	
FX3U-1PSU-5V	
FX3U-ENET	

Табл. A-8:
Шаг крепежных отверстий специальных модулей серии FX0N-, FX2N и FX3U

ЗАМЕЧАНИЕ Модули позиционирования FX2N-10GM и FX2N-20GM можно монтировать только на рейку DIN.

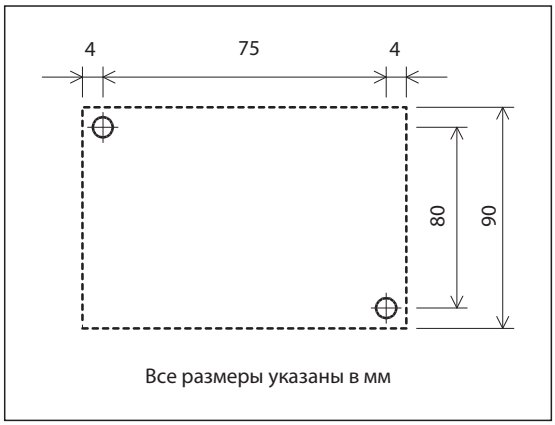


Рис. A-10:
Шаг крепежных отверстий специального модуля FX2N-16CCL-M

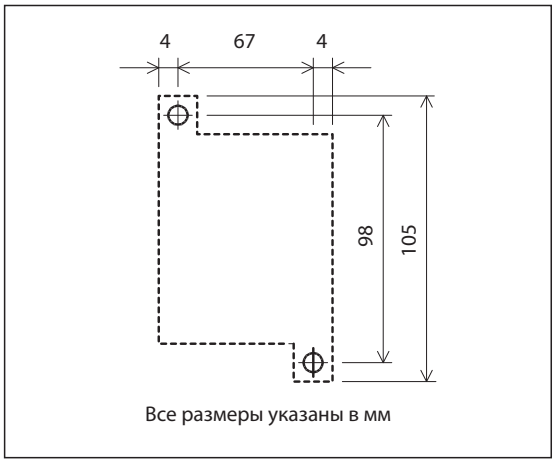


Рис. A-9:
Шаг крепежных отверстий специального модуля FX2N-8AD

Предметный указатель

!

1-фазный счетчик
См. "Высокоскоростные счетчики"
2-фазный счетчик
См. "Высокоскоростные счетчики"

A

AM26C32 · 15 - 2

D

D8001 · 2 - 18
D8005 · 11 - 1
D8006 · 11 - 1
D8020 · 6 - 15
D8393 · 6 - 25

F

FX0N-3A
Подсоединение к модулю расширения · · · 2 - 40
FX2N-16EX-ES
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · 14 - 7
Крепежные отверстия · · · · · · · · · · · · · · · A - 6
Распределение клемм· · · · · · · · · · · · · · · 14 - 9
Технические характеристики· · · · · · · · · · 14 - 5
FX2N-16EX-ES
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · 14 - 7
Крепежные отверстия · · · · · · · · · · · · · · · A - 6
Распределение клемм· · · · · · · · · · · · · · · 14 - 10
Технические характеристики· · · · · · · · · · 14 - 5
FX2N-16EX-ES
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · 14 - 7
Крепежные отверстия · · · · · · · · · · · · · · · A - 6
Распределение клемм· · · · · · · · · · · · · · · 14 - 11
FX2N-2AD
Подсоединение к модулю расширения · · · 2 - 40
FX2N-2AD
Подсоединение к модулю расширения · · · 2 - 40
FX2N-16EX-ES
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · 13 - 8
Крепежные отверстия · · · · · · · · · · · · · · · A - 5
Параметры источника питания · · · · · · · · 13 - 5
Распределение клемм· · · · · · · · · · · · · · · 13 - 9
Технические характеристики· · · · · · · · · · 13 - 5
FX2N-16EX-ES
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · 13 - 8
Крепежные отверстия · · · · · · · · · · · · · · · A - 5
Параметры источника питания · · · · · · · · 13 - 5
Распределение клемм· · · · · · · · · · · · · · · 13 - 9
Технические характеристики· · · · · · · · · · 13 - 5
FX2N-48ER-DS
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · 13 - 8
Крепежные отверстия · · · · · · · · · · · · · · · A - 6
Параметры источника питания · · · · · · · · 13 - 5
Распределение клемм· · · · · · · · · · · · · · · 13 - 10
Технические характеристики· · · · · · · · · · 13 - 5
FX2N-48ER-DS
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · 13 - 8
Крепежные отверстия · · · · · · · · · · · · · · · A - 6
Параметры источника питания · · · · · · · · 13 - 5
Распределение клемм· · · · · · · · · · · · · · · 13 - 10
Технические характеристики· · · · · · · · · · 13 - 5
FX2N-48ER-DS
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · 13 - 8
Крепежные отверстия · · · · · · · · · · · · · · · A - 6
Параметры источника питания · · · · · · · · 13 - 5
Распределение клемм· · · · · · · · · · · · · · · 13 - 10
Технические характеристики· · · · · · · · · · 13 - 5
FX2N-48ER-DS
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · 13 - 8
Крепежные отверстия · · · · · · · · · · · · · · · A - 6
Параметры источника питания · · · · · · · · 13 - 5
Распределение клемм· · · · · · · · · · · · · · · 13 - 10
Технические характеристики· · · · · · · · · · 13 - 5
FX2N-48ER-DS
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · 14 - 7
Крепежные отверстия · · · · · · · · · · · · · · · A - 6
Распределение клемм· · · · · · · · · · · · · · · 14 - 8
Технические характеристики· · · · · · · · · · 14 - 5
FX2N-8EX-ES/UL
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · 14 - 7
Крепежные отверстия · · · · · · · · · · · · · · · A - 6
Распределение клемм· · · · · · · · · · · · · · · 14 - 8
Технические характеристики· · · · · · · · · · 14 - 5

FX2N-48ER-DS
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · · 14 - 7
Крепежные отверстия · · · · · · · · · · · · · · · · A - 6
Распределение клемм · · · · · · · · · · · · · · · · 14 - 9
FX2N-48ER-DS
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · · 14 - 7
Крепежные отверстия · · · · · · · · · · · · · · · · A - 6
Распределение клемм · · · · · · · · · · · · · · · · 14 - 10
FX3U-128M
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · · 3 - 12
См. также "Базовые модули серии FX3U"
Вес · 3 - 12
Распределение клемм · · · · · · · · · · · · · · · · 4 - 12
FX3U-16M
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · · 3 - 11
См. также "Базовые модули серии FX3U"
Вес · 3 - 11
Распределение клемм · · · · · · · · · · · · · · · · 4 - 7
FX3U-1PSU-5V
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · · 12 - 2
Шаг крепежных отверстий · · · · · · · · · · · · · A - 7
Выходной ток · 2 - 42
Технические характеристики · · · · · · · · · · · 12 - 1
Обзор · 2 - 12
FX3U-32M
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · · 3 - 11
См. также "Базовые модули серии FX3U"
Вес · 3 - 11
Распределение клемм · · · · · · · · · · · · · · · · 4 - 8
FX3U-48M
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · · 3 - 12
Базовые модули серии FX3U · · · · · · · · · · · A - 4
Вес · 3 - 12
Распределение клемм · · · · · · · · · · · · · · · · 4 - 9
FX3U-4HSX-ADP
Подсоединение датчика · · · · · · · · · · · · · 15 - 25
Параметры входов · · · · · · · · · · · · · · · · · 15 - 2
FX3U-64M
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · · 3 - 12
См. также "Базовые модули серии FX3U"
Вес · 3 - 12
Распределение клемм · · · · · · · · · · · · · · · · 4 - 10
FX3U-80M
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · · 3 - 12
См. также "Базовые модули серии FX3U"
Вес · 3 - 12
Распределение клемм · · · · · · · · · · · · · · · · 4 - 11
FX3U-FLROM-16 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 10 - 1
FX3U-FLROM-64 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 10 - 1
FX3U-FLROM-64L · · · · · · · · · · · · · · · · · · 10 - 1
Блокировка для защиты от записи · · · · · · 10 - 10

А

Адаптерные модули
Размеры для непосредственного монтажа · A - 5
расположение · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 2 - 21
FX3U-4HSX-ADP · · · · · · · · · · · · · · · · · · 15 - 2
Обзор · 2 - 11

Б

Базовые модули
См. "Базовые модули серии FX3U"
Базовые модули серии FX3U
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · · · 3 - 11
Шаг крепежных отверстий · · · · · · · · · · · · · A - 4
Общие условия эксплуатации · · · · · · · · · · 3 - 1
Общие параметры системы · · · · · · · · · · · · 3 - 8
Вес · 3 - 11
Распределение клемм · · · · · · · · · · · · · · · · 4 - 6
Установка коммуникационного адаптера · 5 - 14
Операнды · 3 - 9
Установка интерфейсного адаптера · · · · · 5 - 14
Диэлектрическая прочность · · · · · · · · · · · 3 - 2
Светодиодные индикаторы состояния · · · · 4 - 5
Технические характеристики источника питания · 3 - 3
Определение типа · · · · · · · · · · · · · · · · · 8 - 2
Типовой код · 2 - 2
Обзор · 2 - 3
Определение версии · · · · · · · · · · · · · · · 2 - 18
Блок питания
См. также FX3U-1PSU-5V
Блокировка для защиты от записи · · · · · · · 10 - 10

В

Ведомая станция (ASI)
Количество занятых входов/выходов · · · · 2 - 28
Восьмеричная система счисления · · · · · · · · 2 - 49
Высокоскоростные счетчики
Входы · 15 - 8
Примеры программ · · · · · · · · · · · · · · · 15 - 10
Обзор · 15 - 7

Выходы
Предохранительное устройство · · · · · · · 6 - 31
Время срабатывания · · · · · · · · · · · · · · 6 - 33
Проводной электромонтаж · · · · · · · · · · · 6 - 29
Входной фильтр · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 6 - 15
Входные сигналы
Регистрация коротких импульсов · · · · · · 6 - 27
подсчет высокочастотных импульсов · · · · 15 - 1
для запуска или останова программируемого контроллера · · · · · · · 6 - 23
Входы
Фильтрация · 6 - 15
Приемник · 6 - 16
Источник · 6 - 16
Разводка · 6 - 16
Способ счета · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 2 - 49

З

Заводская табличка · · · · · · · · · · · · · · · · · 2 - 18

И

Интерфейсный адаптер
Установка в базовый модуль · · · · · · · · · · 5 - 14
Источник
Выходы · 6 - 30
Входы · 6 - 16

К

Кассета памяти
Габаритные размеры · · · · · · · · · · · · · · 10 - 3
извлечение из базового модуля · · · · · · · · 10 - 8
установка в базовый модуль · · · · · · · · · · 10 - 6
Технические характеристики · · · · · · · · · · 10 - 3
Обзор · 10 - 1
Коммуникационные адаптеры
Установка в базовый модуль · · · · · · · · · · 5 - 14
Коммутирующие минус датчики · 6 - 16
Коммутирующие плюс
выходы · 6 - 30
датчики · 6 - 16
Компактные модули расширения
Шаг крепежных отверстий · · · · · · · · · · · · A - 5
Типовой код · 2 - 4
Обзор · 2 - 5

М

Модули расширения
См. "Компактные модули расширения"
См. "Модули расширения без блока питания"
Модули расширения без блока питания
Шаг крепежных отверстий · · · · · · · · · · · · A - 6
Типовой код · 2 - 6
Обзор · 2 -

Н

Настенный монтаж · · · · · · · · · · · · · · · · · · 5 - 11

О

Операнды
Обзор FX3U · · · · · · · · · · · · · · · · · 3 - 9, 3 - 10
Определение серийного номера базового модуля · 2 - 18

П

Переключатель RUN/STOP
Функция при внешнем сигнале RUN · · · · · 6 - 23
Потребитель
Входы · 6 - 16
Программы обработки прерываний · · · · · · · 6 - 25

Р

Режим RUN программируемого контроллера
Включение по входному сигналу · · · · · · · 6 - 23
Функции диагностики · · · · · · · · · · · · · · 7 - 4
Режим STOP
Включение по входному сигналу · · · · · · · 6 - 24
Функции диагностики · · · · · · · · · · · · · · 7 - 4
Релейные выходы
Технические характеристики (базовые модули) · · · · · · · · · · · · · · · · · 3 - 5
Технические характеристики (компактные модули расширения) · · · · · · 13 - 6
Технические характеристики (модули расширения без блока питания) · · 14 - 6

С

Светодиодные индикаторы базового модуля
BATT (БАТАРЕЯ) · · · · · · · · · · · · · · · · · 11 - 5
ERROR (ОШИБКА) · · · · · · · · · · · · · · · · · 9 - 3
POWER (ПИТАНИЕ) · · · · · · · · · · · · · · · · 9 - 2
Обзор · 4 - 5

Специальные идентификаторы
Программы обработки прерываний · · · · · 6 - 25
M8005 · · · · · 11 - 1
M8006 · · · · · 11 - 1
M8030 · · · · · 11 - 5
M8035 · · · · · 6 - 24
M8036 · · · · · 6 - 24
M8037 · · · · · 6 - 24
M8388 · · · · · 15 - 29
Функция Pulse-Catch · · · · · 6 - 27
для просмотра направления счета высокоскоростных счетчиков · · · · · 15 - 28
для просмотра типа высокоскоростных счетчиков · · · · · 15 - 32
для просмотра ошибок · · · · · 9 - 4
для изменения функции высокоскоростных счетчиков · · · · · 15 - 29
для смены направления счета высокоскоростных счетчиков · · · · · 15 - 28
Специальные модули
Шаг крепежных отверстий · · · · · A - 7
Нумерация · · · · · 2 - 51
Обзор · · · · · 2 - 8
Специальные регистры
D8001 · · · · · 2 - 18
D8005 · · · · · 11 - 1
D8006 · · · · · 11 - 1
D8020 · · · · · 6 - 15
D8393 · · · · · 6 - 25
для сохранения кодов ошибок · · · · · 9 - 4
Способ счета · · · · · 2 - 49

Ф

Функция Pulse-Catch · · · · · 6 - 27

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. /// РОССИЯ /// Москва /// Космодамианская наб., 52, стр. 5
Тел.: +7 495 721 20 70 /// Факс: +7 495 721 20 71 /// automation@mitsubishielectric.ru /// www.mitsubishi-automation.ru

MITSUBISHI ELECTRIC
FACTORY AUTOMATION

Mitsubishi Electric Europe B.V. /// FA - European Business Group /// Gothaer Straße 8 /// D-40880 Ratingen /// Germany
Tel.: +49(0)2102-4860 /// Fax: +49(0)2102-4861120 /// info@mitsubishi-automation.com /// www.mitsubishi-automation.com