

ПРОМЫШЛЕННЫЙ РОБОТ MELFA (СЕРИЯ F, ТИП D): ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Этот курс предоставляет возможность изучить процесс выполнения основных операций и операций технического обслуживания промышленных роботов MELFA серии F типа D.

Этот курс предназначен для начинающих пользователей промышленных роботов MITSUBISHI MELFA, в нем описаны процедуры настройки, эксплуатации и технического обслуживания.

Введение**Содержание курса**

Данный курс включает следующие разделы.
Рекомендуется начинать с главы 1.

Глава 1. Конфигурация промышленного робота Mitsubishi MELFA

В этой главе рассмотрена конфигурация промышленного робота MITSUBISHI MELFA.

Глава 2. Настройка

В этой главе рассмотрены такие процедуры настройки, как соединение устройств и установка исходного положения.

Глава 3. Программирование

В этой главе рассмотрены методы программирования.

Глава 4. Управление роботом

В этой главе рассмотрено управление роботом с помощью пульта обучения.

Глава 5. Автоматическая работа

В этой главе рассмотрены способы эксплуатации робота в автоматическом режиме.

Глава 6. Техническое обслуживание

В этой главе рассмотрен порядок проведения технического обслуживания и осмотров.

Итоговый тест

Эта глава предназначена для проверки понимания материалов глав 1—6.

>> **Введение**

Пользование средством электронного обучения



Переход к следующей странице		Переход к следующей странице.
Возврат к предыдущей странице		Возврат к предыдущей странице.
Переход к нужной странице		Отображение содержания курса для перехода к нужной странице.
Завершение обучения		Завершение обучения. Закрытие окон, таких как "Содержание" и окно обучения.

Меры предосторожности

Если при обучении используется реальное оборудование, внимательно ознакомьтесь с описанными в руководствах к нему мерами предосторожности.

Глава 1**Конфигурация промышленного робота Mitsubishi MELFA**

В этом курсе описаны основные операции и техническое обслуживание промышленных роботов MITSUBISHI MELFA.

Промышленные роботы MITSUBISHI MELFA применяются, например, для сборки и проверки электрических и электронных компонентов, а также для перемещения автомобильных деталей, жидкокристаллических дисплейных панелей и полупроводниковых пластин. Применение роботов MELFA в рамках автоматизации производственного оборудования дает существенные преимущества.

RV-F-Q/D**RH-FH-Q/D****Robot****CR750/CR751-Q/D****Controller**

1.1

Типы роботов и контроллеров

[Робот]

Промышленные роботы MITSUBISHI MELFA бывают двух типов: вертикально сочлененные и горизонтально сочлененные.

Вертикально сочлененные: серия RV-F



Нагрузочная
способность — 2 кг

RV-2F-D
RV-2F-Q



Нагрузочная
способность — 4 кг

RV-4F-D
RV-4F-Q



Удлиненная рука,
нагрузочная
способность — 4 кг

RV-4FL-D
RV-4FL-Q



Нагрузочная
способность — 7 кг

RV-7F-D
RV-7F-Q



Удлиненная рука,
нагрузочная
способность — 7 кг

RV-7FL-D
RV-7FL-Q



Сверхдлинная рука,
нагрузочная
способность — 7 кг

RV-7FLL-D
RV-7FLL-Q



Нагрузочная
способность — 13 кг

RV-13F-D
RV-13F-Q



Удлиненная рука,
нагрузочная
способность — 13 кг

RV-13FL-D
RV-13FL-Q



Нагрузочная
способность — 20 кг

RV-20F-D
RV-20F-Q

Горизонтально сочлененные: серия RH-FH



Нагрузочная
способность — 3 кг

RH-3FH-D
RH-3FH-Q



Нагрузочная
способность — 6 кг

RH-6FH-D
RH-6FH-Q



Нагрузочная
способность — 12 кг

RH-12FH-D
RH-12FH-Q



Нагрузочная
способность — 20 кг

RH-20FH-D
RH-20FH-Q

1.1

Типы роботов и контроллеров

[Контроллер]

Контроллеры робота бывают двух типов: типа D (автономный контроллер робота) и типа Q (контроллер, совместимый с iQ Platform).

CPU-модуль управления роботами встроен в контроллер типа D. Для соединения с программируемым контроллером CPU-модуль управления роботами отделен от контроллера типа Q и устанавливается в посадочное место программируемого контроллера.

Тип D (CR750/CR751-D)



CR750-D

CR751-D

Тип Q (CR750/CR751-Q)



CPU-модуль
управления роботами
(Q172DRCPU)

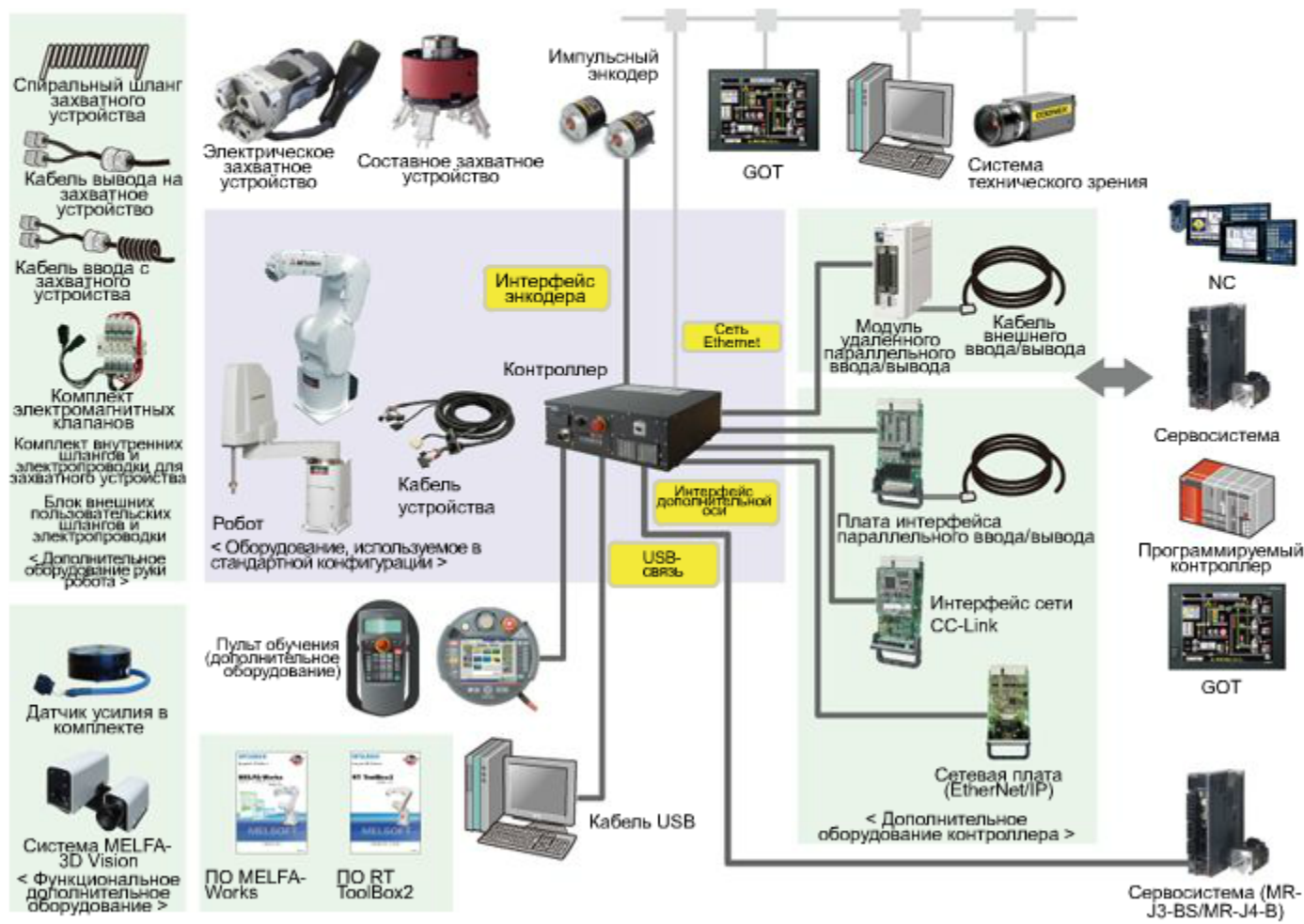


CR750-Q

CR751-Q

1.2 Конфигурация оборудования (дополнительного и периферийного)

Нижe показана конфигурация оборудования (дополнительного и периферийного) робототехнической системы типа D.
При наведении курсора мыши на компонент оборудования отображается описание его функции.



В этой главе вы изучили следующие темы:

- Модельный ряд промышленных роботов MITSUBISHI MELFA.
- Конфигурация оборудования (дополнительного и периферийного)

Важные сведения

Ниже приведены сведения, изученные в этой главе.

Роботы типа D	• Автономные роботы, у которых центральным устройством системы управления является контроллер робота
Роботы типа Q	• Роботы новой концепции, у которых CPU-модуль управления роботами встроен в программируемый контроллер
Контроллер	• Контроллер управляет роботами. Роботы могут управляться с помощью панели управления. • Имеются два типа: тип D и тип Q.

Глава 2**НАСТРОЙКА**

В главе 2 рассмотрены процедуры настройки промышленных роботов MITSUBISHI MELFA.

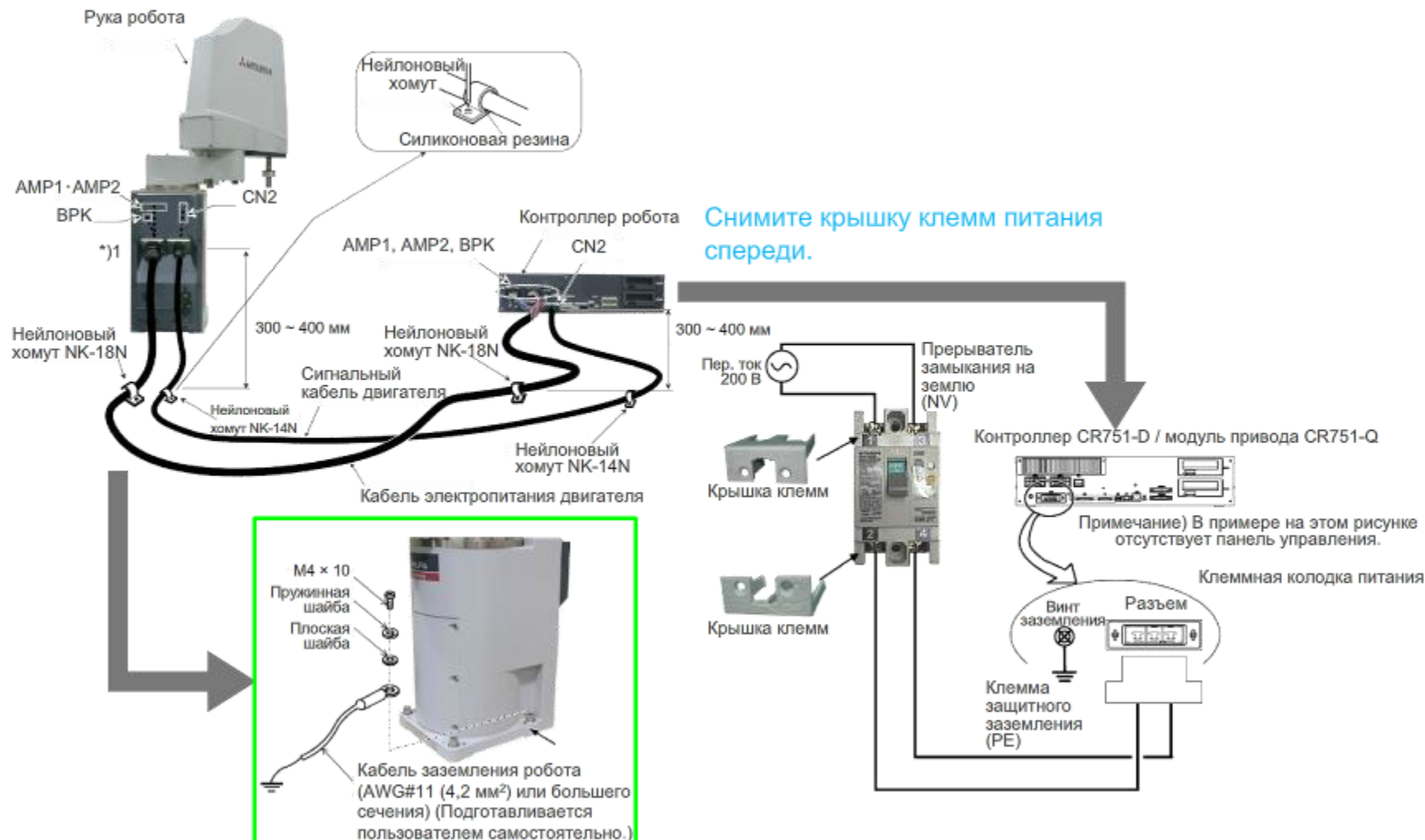
В главе 2 описаны такие операции подготовки робота к эксплуатации, как соединение устройств и установка исходного положения с помощью пульта обучения.



2.1

Соединение устройств

Ниже показано подключение робота к контроллеру робота и подключение к этому контроллеру кабелей электропитания и кабеля заземления.



*1) Подсоедините кабели к разъемам, расположенным под крышкой робота.

2.2

Подключение пульта обучения

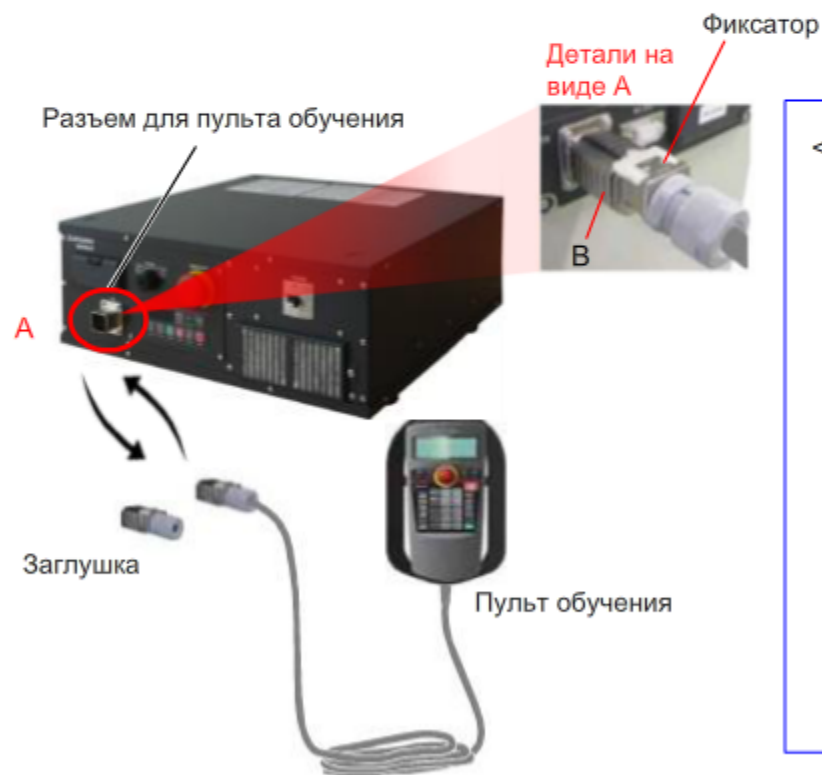
Подсоединение или отсоединение пульта обучения необходимо выполнять при выключенном питании. Если при включении питания не подключен пульт обучения, возникает аварийное событие и выполняется аварийный останов.

Для эксплуатации робота без подключения пульта обучения подключите вместо него прилагаемую заглушку.

При подсоединении или отсоединении заглушки держитесь за разъем.

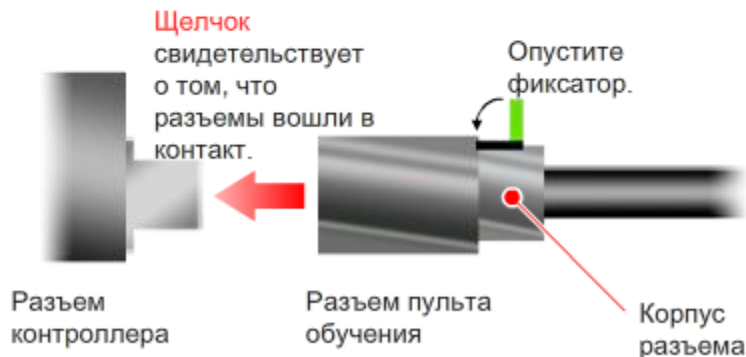
Ниже показана процедура подключения пульта обучения.

1. Убедитесь, что выключатель POWER (электропитание) контроллера робота находится в выключенном состоянии.
2. Подсоедините разъем пульта обучения к разъему для пульта обучения на контроллере робота.



<Процедура соединения разъемов>

1. Убедитесь, что опущен фиксатор.
2. Возьмите разъем пульта обучения за корпус и подсоедините его к разъему на контроллере.
3. Толкайте разъем пульта обучения до щелчка.



2.3

Установка языка на пульте обучения

В этом разделе описана процедура установки языка на пульте обучения.
Процесс установки языка продемонстрирован на примере стандартного пульта обучения (R32TB).
По умолчанию используется английский язык.

На приведенной ниже модели пульта переключите язык с английского на японский.



1. Configuration
2. Com. Information

<1> <2>

Rset

Инструкции

Установка языка на пульте обучения выполнена.

Щелкните по значку , чтобы перейти к следующему экрану.

Показать/скрыть инструкции



2.4 Установка исходного положения (способ ввода данных исходного положения)

Операция установки исходного положения состоит в установке исходного положения для каждой оси с целью точного управления роботом.
 Установка исходных положений необходима после приобретения.
 Эта установка также необходима при изменении в используемой комбинации робота и контроллера.

В этом разделе описан ввод данных исходного положения, необходимый при первом запуске робота.

На приведенной ниже модели устройства выполните установку исходного положения.



•Origin data history table (Origin Data History) Serial No.ES804008

Данные	По умолчанию	...	...	...
D	V!%S29			
J1	06DTYY			
J2	2?HL9X			
J3	1CP55V			
J4	T6!M\$Y			
J5	Z2U%Z			
J6	A12%Z0			
Способ	E	E-N-SP	E-N-SP	E-N-SP

(O: O(буква), 0: ноль)

Инструкции

Установка исходного положения выполнена.

Щелкните по значку , чтобы перейти к следующему экрану.

Показать/скрыть инструкции

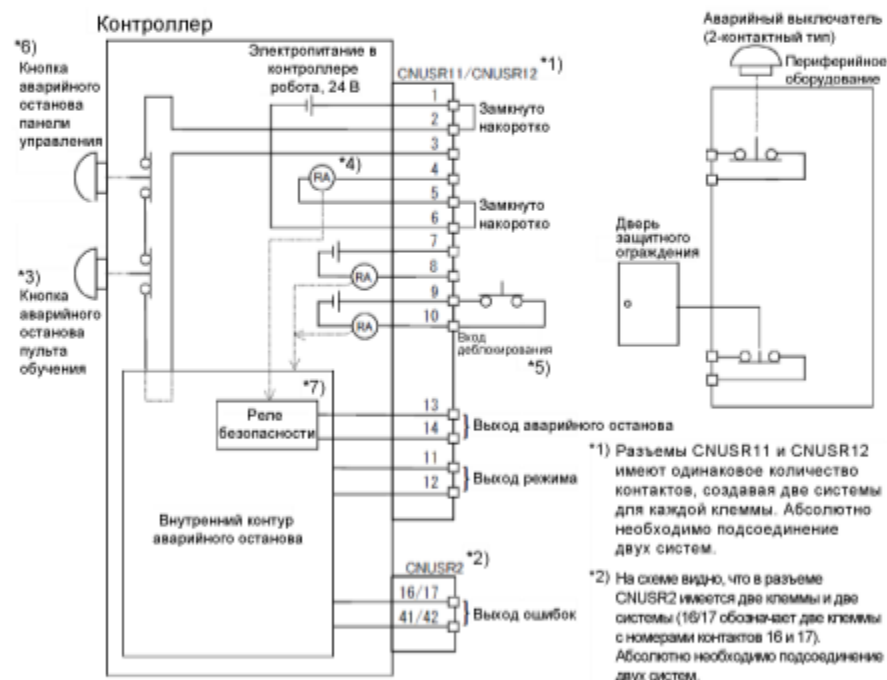


2.5

Пример реализации функций безопасности

Для эксплуатации робота **абсолютно необходима реализация функций безопасности**. В контроллере робота предусмотрены два контура входного сигнала аварийного останова на клеммной колодке пользовательской проводки. Возможна реализация функций безопасности.

Для реализации функций безопасности создайте показанный ниже контур.



- *3) Кнопка аварийного останова пульта обучения, соединенная с контроллером.
- *4) Входное реле аварийного останова.
- *5) Информация о деблокирующем устройстве приведена в стандартной спецификации.
- *6) Кнопка аварийного останова контроллера робота. (Только в спецификации с панелью управления.)
- *7) Для управления внутренним реле безопасности контроллера используется реле распознавания входного сигнала аварийного останова. Если выключается реле распознавания входного сигнала аварийного останова, распознается аварийный останов и реле безопасности также выключается.

- Дополнительная информация приведена в спецификациях используемой модели.
- Не создавайте проводку, которая не показана в спецификациях или руководствах. В противном случае возможно возникновение неисправности или сбоя.
- Часть внутреннего контура упрощена.
- Контур имеет двойное резервирование.

2.6

Краткое изложение

В этой главе вы изучили следующие темы:

- Соединение устройств
- Подключение пульта обучения
- Установка языка на пульте обучения
- Установка исходного положения
- Пример реализации функций безопасности

Важные сведения

Ниже приведены сведения, изученные в этой главе.

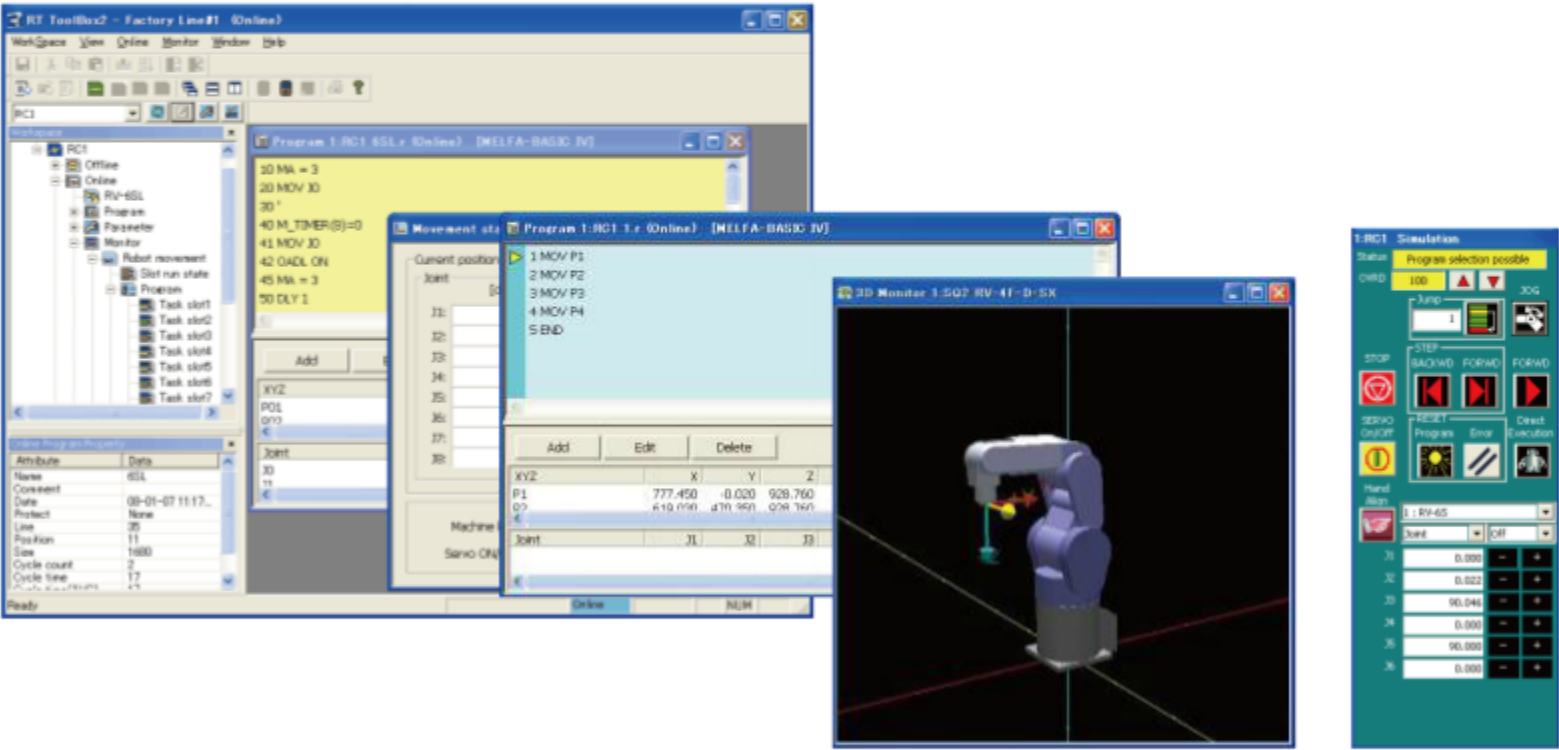
Соединение устройств	• Вы научились соединять устройства.
Подключение пульта обучения	• Подсоединение или отсоединение пульта обучения выполняется при выключенном контроллере робота.
Установка языка на пульте обучения	• Вы научились переключать языки на пульте обучения.
Установка исходного положения	• Необходима при первом запуске робота.
Функции безопасности	• Для эксплуатации робота абсолютно необходима реализация функций безопасности.



3.1 Введение в ПО RT ToolBox2

С целью разработки программ для промышленных роботов MITSUBISHI MELFA используется ПО "RT ToolBox2", предназначенное для создания программ и полной поддержки разработки.

RT ToolBox2 представляет собой ПО для персонального компьютера и поддерживает такие фазы внедрения, как настройка системы, ее отладка и эксплуатация. Это ПО позволяет создавать и редактировать программы, проверять рабочий диапазон робота перед его вводом в эксплуатацию, выполнять оценку тактового времени, операции по отладке при запуске робота и мониторинг его состояния и ошибок в ходе эксплуатации.



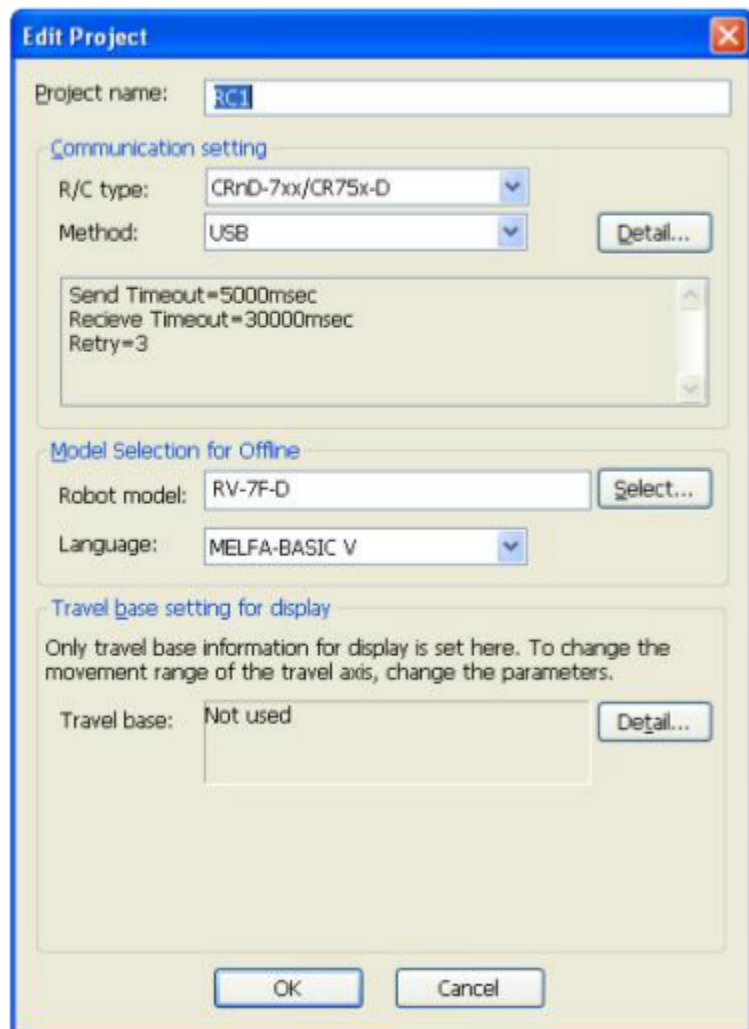
Окна операций ПО RT ToolBox2

3.2 Создание рабочего пространства, настройка связи (USB) и установка соединения

Для использования ПО RT ToolBox2 необходимо создать рабочее пространство и выполнить настройку связи.

В этом курсе описана настройка связи при использовании соединения USB.

На следующей странице рассмотрено создание рабочего пространства и настройка связи с использованием реальных окон ПО.



Перед соединением контроллера робота и персонального компьютера через USB должен быть установлен драйвер USB.

Подробная информация приведена в руководстве к ПО RT ToolBox2.

Крышка интерфейса



Панель управления



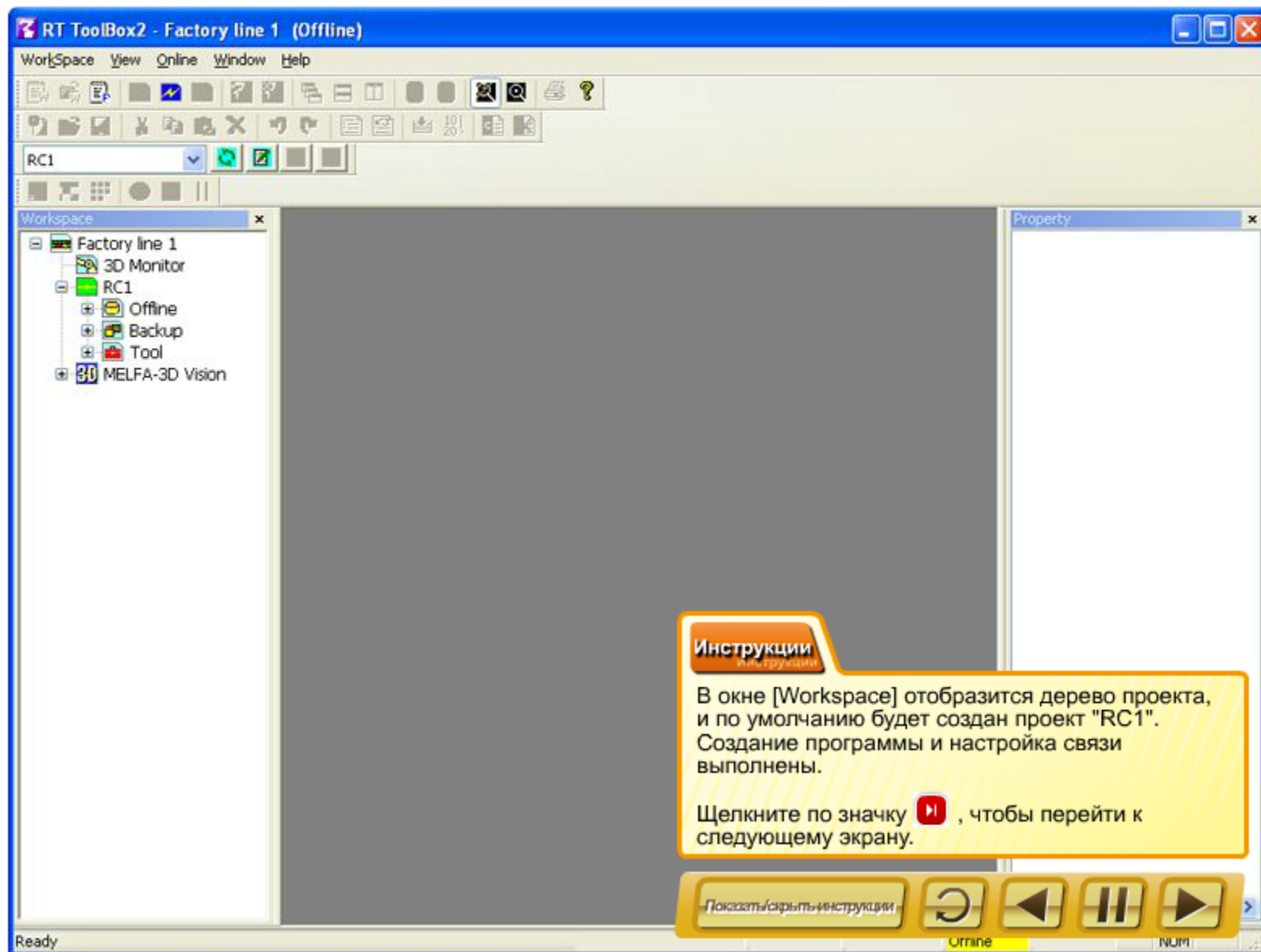
Разъем батареи

Батарея

Держатель батареи

Интерфейс USB

3.2 Создание рабочего пространства, настройка связи (USB) и установка соединения



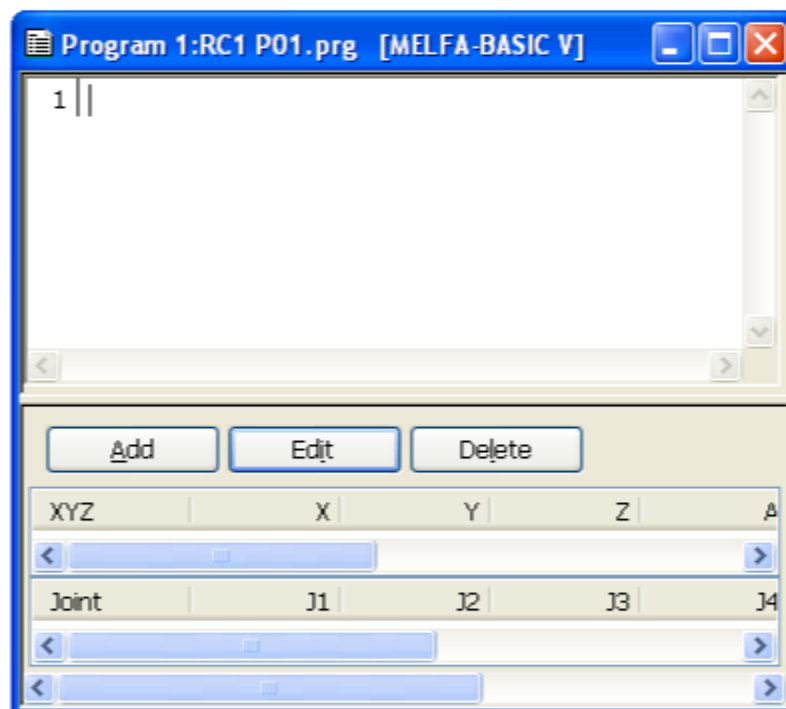
3.3

Написание и сохранение программ

Написание и сохранение программ выполняется с помощью ПО RT ToolBox2.

В этом разделе рассмотрено создание новой программы управления роботом на персональном компьютере.

На следующей странице рассмотрено написание и сохранение программы с использованием реальных окон ПО.



Написание и сохранение программ



RT ToolBox2 - Factory line 1 (Offline)

WorkSpace View Online File Edit Debug Tool Window Help

RC1

Workspace

- Factory line 1
 - 3D Monitor
 - RC1
 - Offline
 - RV-2F-D
 - Program
 - Spline
 - Parameter
 - Backup
 - Tool
 - MELFA-3D Vision

Program 1: RC1 test.prg [MELFA-BASIC V]

```

1 Mov p01
2 Mov p02
3 Mov p03
4 Mov p04
5 Mov p05

```

Add Edit Delete

XYZ	X	Y	Z	A
Joint	J1	J2	J3	J4

Offline Property

Attribute	Data
Controller Ty...	CRnD-7xx/C...
Robot Type	RV-2F-D

Инструкции выполнены.

Написание и сохранение программы выполнены.

Щелкните по значку , чтобы перейти к следующему экрану.

Показать/скрыть инструкции

Ready 5 Rows 8 Columns

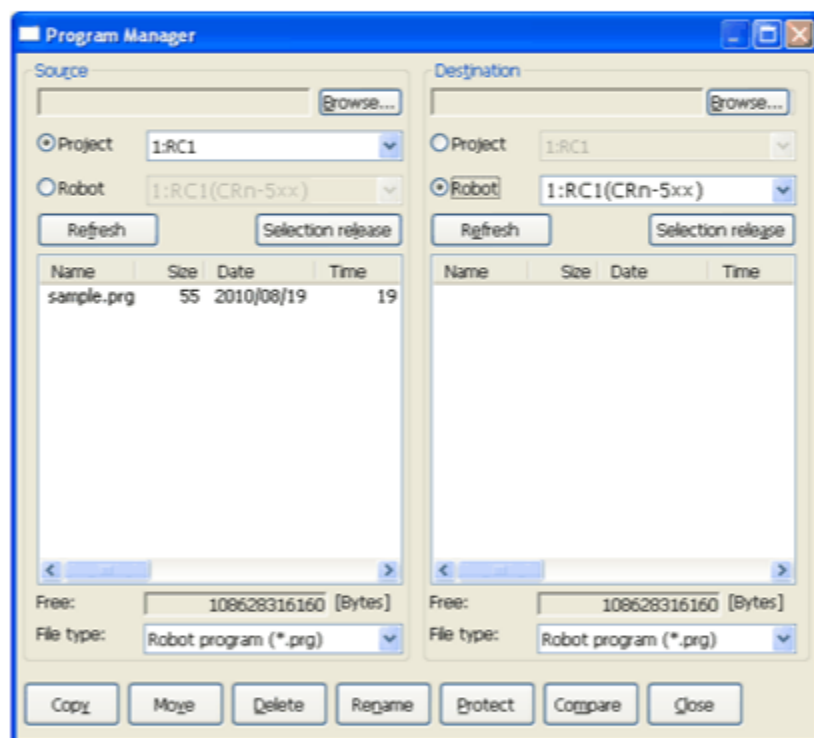
Offline NUM

3.4

Перенос программ в контроллер

Для управления роботом созданную программу нужно сохранить в контроллере робота. Далее изучается перенос программного файла с персонального компьютера в контроллер робота с помощью ПО RT ToolBox2.

На следующей странице рассмотрен перенос программы с использованием окна управления программами.



3.4

Перенос программ в контроллер

RT ToolBox2 - Factory line 1 (Online)

WorkSpace View Online Window Help

RC1

Program Manager

Source

Browse...

Project: 1:RC1

Robot: 1:RC1(CRnX-7xx)

Refresh Selection release

Name	Size	Date	Time
test.prg	55	2015/03/18	09:47:30

Free: 106164621312 [Bytes]

File type: Robot program (*.prg)

Copy Move Delete Rename Protect Compare Close

Destination

Browse...

Project: 1:RC1

Robot: 1:RC1(CRnX-7xx)

Refresh Selection release

Name	Size	Date	Time
TEST	660	15/03/18	10:35:09

Free: 104857600 [Bytes]

File type: Robot program (*.prg)

Instructions

Перенос программы выполнен.

Щелкните по значку  , чтобы перейти к следующему экрану.

Показать/скрыть инструкции

Ready Online NUM_SORL

В этой главе вы изучили следующие темы:

- Введение в ПО RT ToolBox2
- Создание рабочего пространства, настройка связи (USB) и установка соединения
- Написание и сохранение программ
- Перенос программ в контроллер

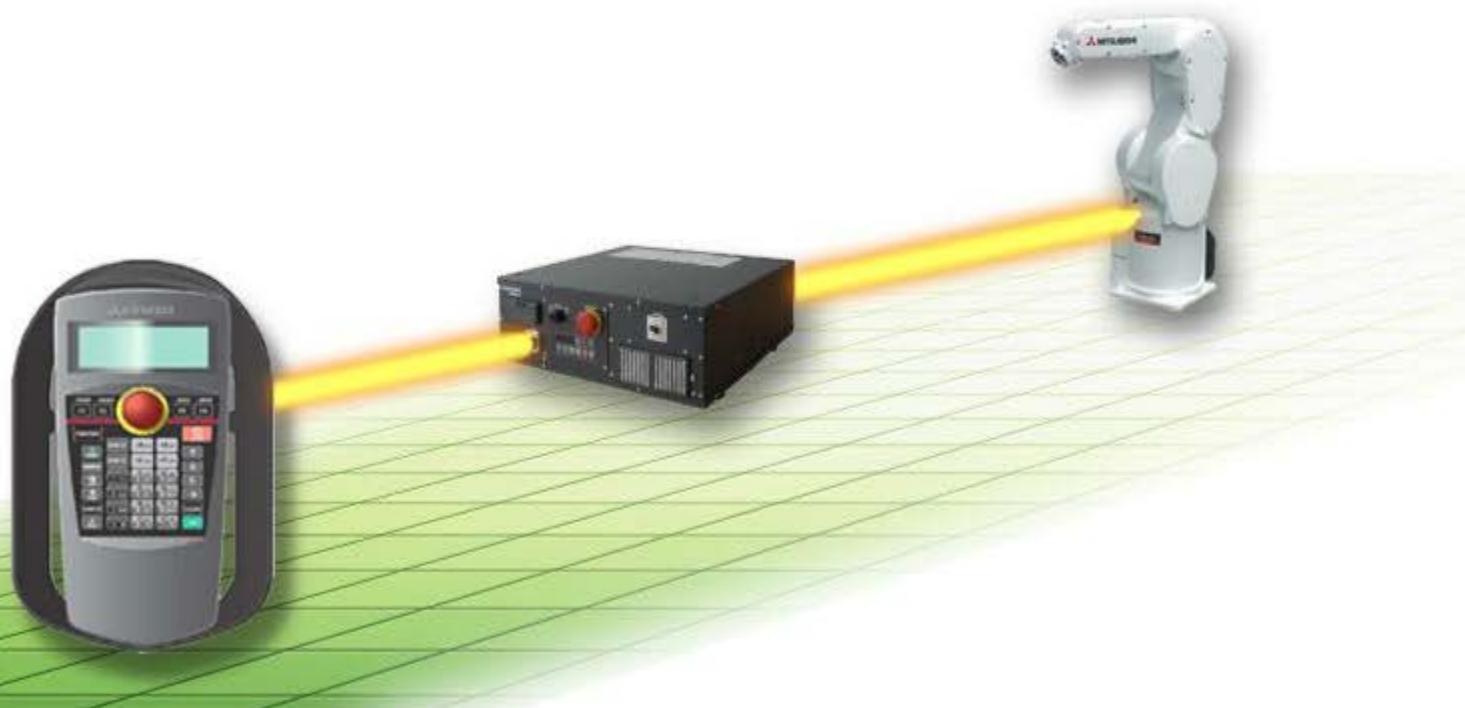
Важные сведения

Ниже приведены сведения, изученные в этой главе.

Введение в ПО RT ToolBox2	• Это ПО поддерживает все фазы внедрения, включая настройку системы, ее отладку и эксплуатацию.
Создание рабочего пространства, настройка связи (USB) и установка соединения	• Вы изучили создание рабочего пространства и настройку связи.
Написание и сохранение программ	• Вы изучили написание и сохранение программ.
Перенос программы в контроллер	• Вы научились переносить программу с персонального компьютера в контроллер робота.

Глава 4 УПРАВЛЕНИЕ РОБОТОМ

В главе 4 рассмотрены операции робота, выполняемые с помощью пульта обучения.



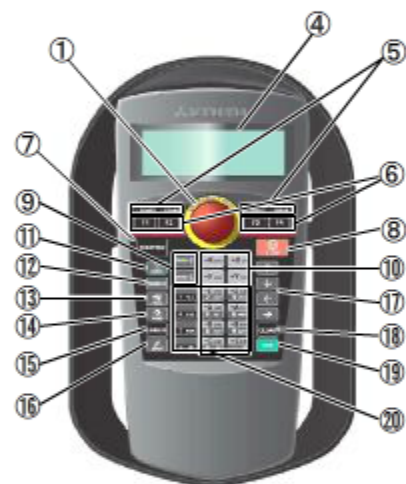
4.1 Названия и функции деталей пульта обучения

В этом разделе приведены названия деталей пульта обучения (R32TB/R33TB) и описаны их функции.

[Названия и функции деталей]

При наведении курсора мыши на название детали в таблице или ее изображение на изображении пульта обучения выделяется соответствующее описание.

№	Название	Описание
①	Выключатель [Emergency stop]	Переключение сервопривода робота в состояние OFF и немедленное прекращение работы.
②	Выключатель [Enable/Disable]	Включение или выключение управления роботом с помощью пульта обучения.
③	Переключатель включения (3-позиционный переключатель)	Когда выключатель [Enable/Disable] находится во включенном состоянии и эта кнопка отпускается или с усилием нажимается, сервопривод переключается в состояние OFF и работающий робот немедленно останавливается.
④	Жидкокристаллическая индикаторная панель	Служит для отображения состояния робота и различных меню.
⑤	Индикатор состояния	Служит для отображения состояния робота или пульта обучения.
⑥	Кнопки [F1], [F2], [F3], [F4]	Служат для выполнения функций, отображающихся на ЖК-панели.
⑦	Кнопка [FUNCTION]	Этой кнопкой переключается отображение функций и выполняется смена функций, назначенных кнопкам [F1], [F2], [F3] и [F4].
⑧	Кнопка [STOP]	Этой кнопкой прекращается выполнение программы, робот замедляется и останавливается.
⑨	Кнопки [OVRD1][OVRD1]	Этими кнопками выполняется изменение коррекции скорости робота.
⑩	Кнопки [JOG-управление] (12 кнопок с [-X(J1)] по [+C(J6)])	Служат для перемещения робота в jog-режиме. Также служат для ввода числовых значений.
⑪	Кнопка [SERVO]	При нажатии на эту кнопку, когда слегка нажат переключатель [Enable], сервопривод робота переключается в состояние ON.
⑫	Кнопка [MONITOR]	Служит для включения режима мониторинга и отображения меню мониторинга.
⑬	Кнопка [JOG-РЕЖИМ]	Служит для включения jog-режима и отображения информации режима jog-управления.
⑭	Кнопка [HAND]	Служит для включения режима захватного устройства и отображения операций управления захватным устройством.
⑮	Кнопка [CHARCTER]	На экране редактирования этой кнопкой выполняется переключение между вводом цифр и алфавитных символов.
⑯	Кнопка [RESET]	Этой кнопкой выполняется сброс ошибки. При нажатии на эту кнопку и кнопку [EXE] выполняется перезапуск программы.
⑰	Кнопки [↑][↓][←][→]	Служат для перемещения курсора в каждом направлении.
⑱	Кнопка [CLEAR]	Служит для удаления одного символа в позиции курсора.
⑲	Кнопка [EXE]	Служит для подтверждения операции ввода. В режиме непосредственного управления при нажатии на эту кнопку происходит перемещение робота.
⑳	Кнопки ввода цифр/символов	При нажатии на одну из этих кнопок, когда включен режим ввода цифр или символов, отображается цифра или символ.



4.2

Jog-управление с помощью пульта обучения

В этом разделе рассмотрено ручное управление перемещением робота с помощью пульта обучения для проверки его правильной работы.

Ручное управление роботом называется "jog-управление". Это управление осуществляется jog-перемещением СОЧЛЕНЕНИЯ — перемещением каждой оси, jog-перемещением XYZ — перемещением робота в базовой системе координат, jog-перемещением ИНСТРУМЕНТА — перемещением робота в системе координат инструмента и ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ jog-перемещением — перемещением робота вдоль дуги окружности.

При ручном управлении роботом удерживайте нажатым 3-позиционный переключатель [Enable], расположенный на обратной стороне пульта обучения.

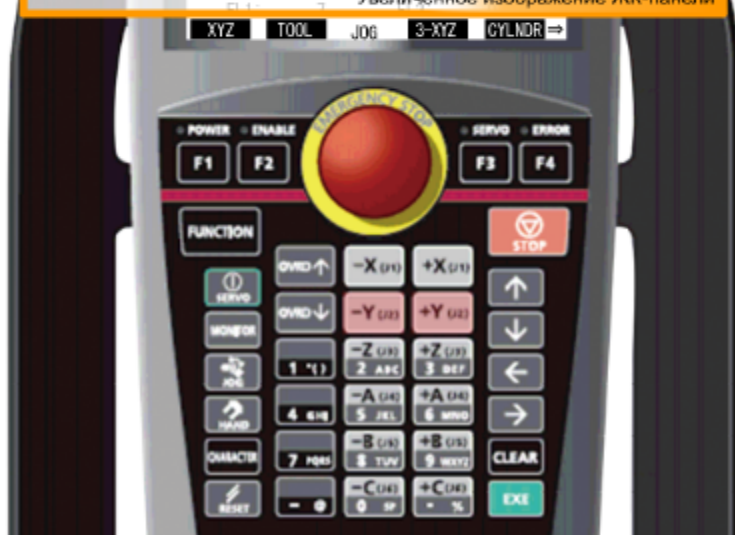
(Если отпустить этот переключатель или сильно нажать на него, сервопривод робота переключится в состояние ВЫКЛ.. При jog-управлении всегда удерживайте этот переключатель слегка нажатым.)

На приведенной ниже модели устройства испробуйте jog-управление.



```
<CURRENT> JOINT 100% P5
X: +977.45      A: -180.00
Y: +0.00       B: +89.85
Z: +928.24     C: +180.00
L1:            L2:
FL1: 7         FL2: 0
XYZ  TOOL  JOG  3-XYZ  CYLNR =>
```

Увеличенное изображение ЖК-панели



Инструкции

При нажатии на кнопку [+Y(J2)] рука перемещается вдоль оси Y в положительном направлении.
При нажатии на кнопку [-Y(J2)] рука перемещается в отрицательном направлении.
Проверьте работу и щелкните по значку  в верхнем правом углу экрана, чтобы перейти к следующей странице.

Показать/скрыть инструкции



4.3

Настройка инструмента

Когда к роботу прикреплено захватное устройство, выбор конца захватного устройства в качестве контрольной точки робота может облегчить управление.

В таком случае для робота необходимо задать данные инструмента.

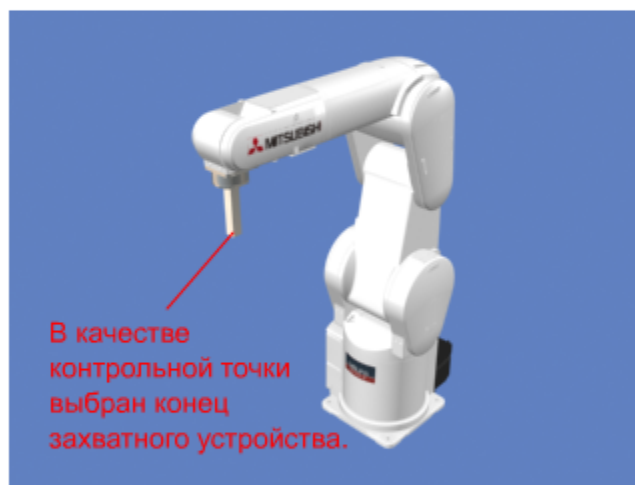
Задать данные можно тремя способами.

- Параметром MEXTL
- Командой инструмента в программе управления роботом
- Установкой номера инструмента для переменной M_Tool (значения параметров MEXTL1—MEXTL4 представляют собой данные инструментов.)

[Работа до и после настройки инструмента]



До настройки инструмента



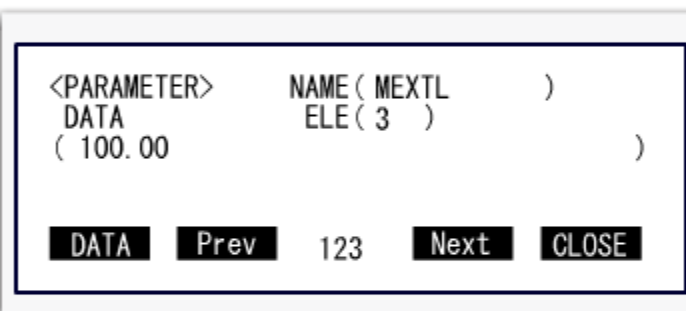
После настройки инструмента

4.3

Настройка инструмента

В этом разделе рассмотрена настройка инструмента.

На приведенной ниже модели устройства выполните установку параметра MEXTL.



Инструкции

Настройка инструмента выполнена.

Щелкните по значку ▶ , чтобы перейти к следующему экрану.

Показать/скрыть инструкции



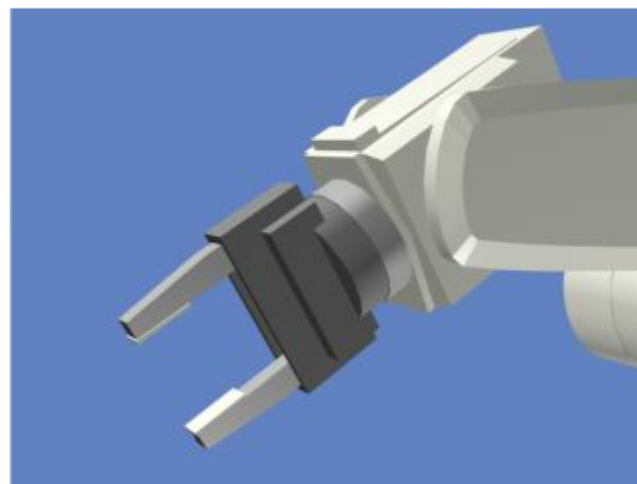
4.4

Открытие/закрытие захватного устройства

В этом разделе описаны операции открытия/закрытия захватного устройства, прикрепленного к роботу.

Стандартная настройка пульта обучения позволяет открывать/закрывать четыре захватных устройства. Захватное устройство 1 назначено оси C, захватное устройство 2 — оси B, захватное устройство 3 — оси A и захватное устройство 4 — оси Z. При нажатии на кнопку [+] захватное устройство открывается, а при нажатии на кнопку [-] — закрывается.

На приведенной ниже модели устройства выполните открытие/закрытие захватного устройства 1.



```

<HAND>    ±C: HAND1    ±Z: HAND4
            ±B: HAND2    ±X: HAND5
            ±A: HAND3    ±Y: HAND6
            7 6 5 4 3 2 1 0    7 6 5 4 3 2 1 0
OUT-900 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ IN-900 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
SAFE  ALIGN  HND  CLOSE
    
```

Инструкции

OUT-900 показывает состояние open/close захватного устройства, а IN-900 показывает состояние ON/OFF входного сигнала проверки захватного устройства. Нажмите на кнопку [+C], чтобы открыть захватное устройство 1, и на кнопку [-C] — чтобы закрыть его. Проверьте работу и щелкните по значку  в верхнем правом углу экрана, чтобы перейти к следующей странице.

Показать/скрыть инструкции



4.5 Выставление захватного устройства

Положение прикрепленного к роботу захватного устройства можно выставить с шагом в 90 градусов. Эта функция перемещает робота в положение, в котором составляющие A, B и C положения принимают ближайшие значения, кратные 90 градусам.

На приведенной ниже модели устройства выполните выставление захватного устройства.



Инструкции

Выставление захватного устройства выполнено.

Щелкните по значку , чтобы перейти к следующему экрану.

Показать/скрыть инструкции

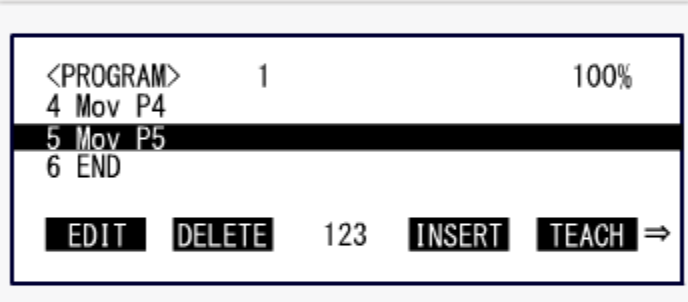


4.6

Обучение

После того, как робот перемещен в некоторое положение с помощью jog-управления или другим способом, его можно обучить этому положению, сохранив это положение в переменной положения в программе. Если обучение выполнялось ранее, положение перезаписывается (корректируется). Обучение выполняется двумя способами: на экране редактирования команд и на экране редактирования положения.

На приведенной ниже модели пульта обучения с экраном редактирования команд выполните обучение.



Инструкции

Операция обучения выполнена.

Щелкните по значку , чтобы перейти к следующему экрану.

Показать/скрыть инструкции

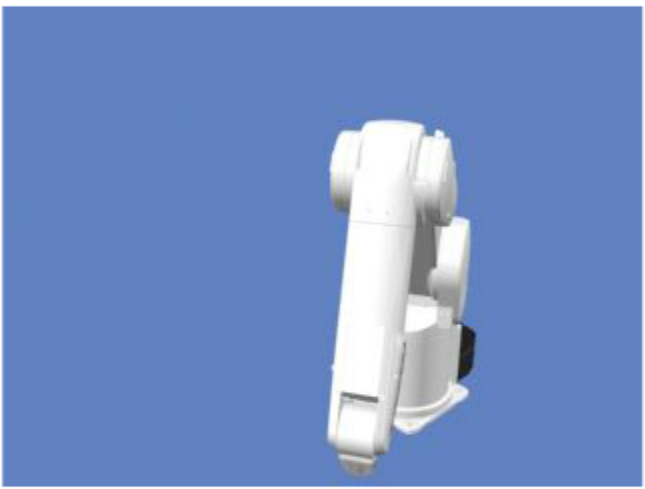


4.7

Проверка работы (пошаговая подача)

Перед началом автоматической работы проверьте работу робота, выполнив каждый шаг программы (пошаговая подача).

На приведенной ниже модели устройства проверьте работу в режиме пошаговой подачи.



Инструкции

Проверка работы (пошаговая подача) выполнена.

Щелкните по значку , чтобы перейти к следующему экрану.

Показать/скрыть инструкции



4.8

Краткое изложение

В этой главе вы изучили следующие темы:

- Названия и функции деталей пульта обучения
- Jog-управление с помощью пульта обучения
- Настройка инструмента
- Открытие/закрытие захватного устройства, выставление захватного устройства
- Проверка работы (пошаговая подача)

Важные сведения

Ниже приведены сведения, изученные в этой главе.

Названия и функции деталей пульта обучения	• Вы изучили названия и функции деталей пульта обучения.
Jog-управление с помощью пульта обучения	• Вы изучили jog-управление и перемещение с помощью пульта обучения.
Настройка инструмента	• Вы изучили процедуру настройки инструмента.
Открытие/закрытие захватного устройства, выставление захватного устройства	• Вы научились открывать/закрывать и выставлять захватное устройство.
Проверка работы (пошаговая подача)	• Вы научились проверять работу с помощью пошаговой подачи.

Глава 5 АВТОМАТИЧЕСКАЯ РАБОТА

В главе 5 рассмотрена автоматическая работа робота.



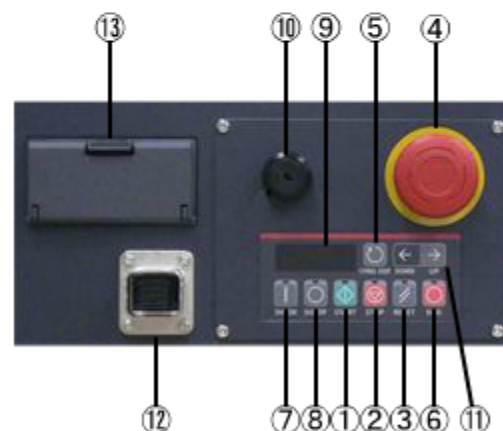
5.1 Названия и функции деталей панели управления

В этом разделе приведены названия деталей панели управления и описаны их функции.

[Названия и функции деталей]

При наведении курсора мыши на название детали в таблице или ее изображение на изображении панели управления выделяется соответствующее описание.

№	Название	Описание
①	Кнопка START	Этой кнопкой запускается выполнение программы и работа робота.
②	Кнопка STOP	Этой кнопкой робот немедленно останавливается. Сервопривод не переключается в состояние OFF.
③	Кнопка RESET	Этой кнопкой выполняется сброс ошибки.
④	Аварийный выключатель	Этим выключателем робот останавливается в аварийной ситуации. Сервопривод переключается в состояние OFF.
⑤	Кнопка CHNGDISP	Этой кнопкой переключается индикация на панели в таком порядке: "override" → "line number" → "program No." → "user information" → "manufacturer information".
⑥	Кнопка END	Этой кнопкой останавливается выполнение программы на последней строке или операторе END.
⑦	Кнопка SVO.ON	Этой кнопкой питание сервопривода переводится в состояние ON. (Сервопривод переводится в состояние ON.)
⑧	Кнопка SVO.OFF	Этой кнопкой питание сервопривода переводится в состояние OFF. (Сервопривод переводится в состояние OFF.)
⑨	STATUS.NUMBER (Индикаторная панель)	Отображается alarm No., program No., override value (%) и т.д.
⑩	Переключатель режима с ключом	Этим переключателем переключается режим работы робота.
⑪	Кнопки UP/DOWN	Этими кнопками выполняется прокрутка вверх или вниз информации на индикаторной панели "STATUS. NUMBER".
⑫	Разъем для подключения пульта обучения	Специальный разъем для подключения пульта обучения.
⑬	Крышка интерфейса	За этой крышкой установлены интерфейс USB и батарея.



5.2

Работа с панелью управления

В этом разделе описана работа с панелью управления.

В этом разделе рассмотрен пример изменения скорости работы и запуска программы.

На приведенной ниже модели устройства выполните запуск программы.



Инструкции

Вы изучили работу с панелью управления.

Щелкните по значку , чтобы перейти к следующему экрану.

Показать/скрыть инструкции



5.3

Краткое изложение

- В этой главе вы изучили следующие темы:
- Названия и функции деталей панели управления
 - Работа с панелью управления

Важные сведения

Ниже приведены сведения, изученные в этой главе.

Названия и функции деталей панели управления	• Вы изучили названия и функции деталей панели управления.
Работа с панелью управления	• Вы изучили работу с панелью управления.

Глава 6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В главе 6 рассмотрены техническое обслуживание и проверка, необходимые для длительной безотказной службы роботов.



6.1

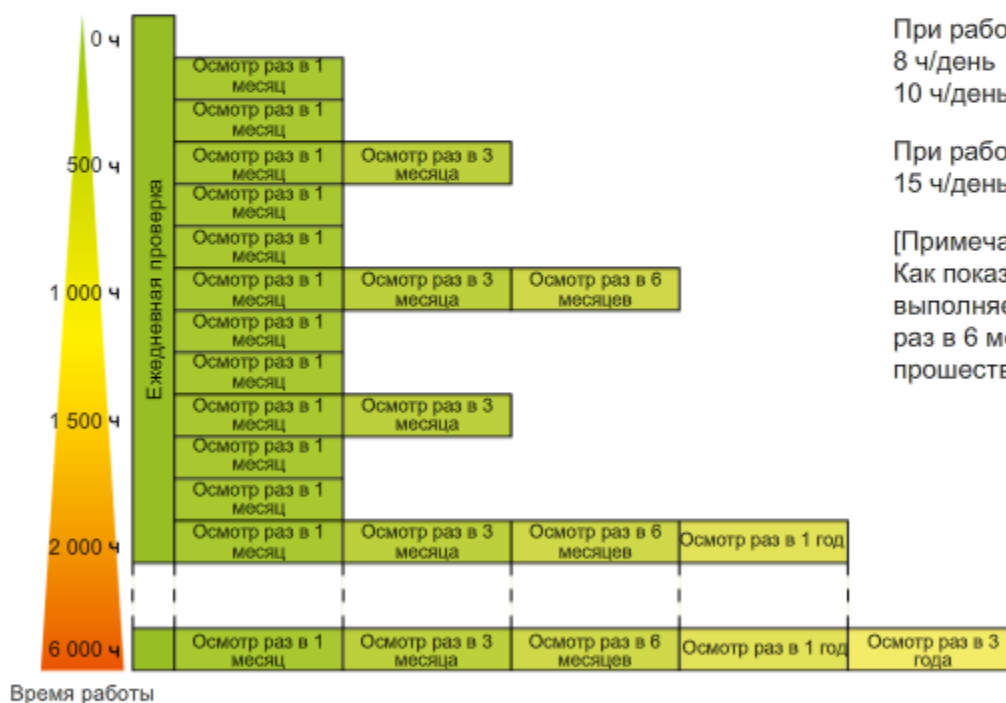
Техническое обслуживание и осмотр

Техническое обслуживание и осмотр включают ежедневные и другие периодические проверки. Проверки необходимы для предотвращения сбоев, обеспечения безопасности и продолжительной эксплуатации.

Ниже показана периодичность выполнения технического обслуживания и осмотра, а также приведен список проверок.

[Цикл технического обслуживания и осмотра] (Для модели RV-2F-Q/D)

< График осмотра >



< Оценка периодичности осмотра >

При работе в одну смену

$8 \text{ ч/день} \times 20 \text{ дней/месяц} \times 3 \text{ месяца} = \text{прибл. } 500 \text{ ч}$

$10 \text{ ч/день} \times 20 \text{ дней/месяц} \times 3 \text{ месяца} = \text{прибл. } 600 \text{ ч}$

При работе в две смены

$15 \text{ ч/день} \times 20 \text{ дней/месяц} \times 3 \text{ месяца} = \text{прибл. } 1\,000 \text{ ч}$

[Примечание]

Как показано выше, при работе в две смены осмотры, выполняемые раз в 3 месяца, раз в 6 месяцев и раз в 1 год, следует проводить по прошествии половины указанных периодов.

6.1 Техническое обслуживание и осмотр

[Проверки] (для модели RV-2F-Q/D)

< Ежедневные проверки >

Этап	Проверки (описание)	Необходимые меры
Перед включением питания (Следующие проверки выполняются до включения питания.)		
1	Проверка робота на наличие незатянутых установочных болтов. (Визуальная проверка)	Надежно затяните болты.
2	Проверка крышки на наличие незатянутых крепежных винтов. (Визуальная проверка)	Надежно затяните винты.
3	Проверка захватного устройства на наличие незатянутых крепежных болтов. (Визуальная проверка)	Надежно затяните болты.
4	Проверка надежности подсоединения кабеля электропитания. (Визуальная проверка)	Надежно подсоедините кабель.
5	Проверка надежности подключения кабелей, соединяющих робота с контроллером. (Визуальная проверка)	Надежно подсоедините кабель.
6	Проверка на отсутствие трещин и посторонних веществ на роботе, а также предметов, препятствующих его работе.	Выполните замену деталей на новые либо предпримите временные меры.
7	Проверка на отсутствие утечки смазки из корпуса робота. (Визуальная проверка)	Очистите робота и пополните смазку.
8	Проверка состояния пневматической системы. Проверка на отсутствие утечки воздуха, воды в дренаже, перегибов на шлангах, а также проверка состояния источника подачи воздуха. (Визуальная проверка)	Предпримите меры против накопления воды и утечки воздуха (либо замените соответствующие детали).
После включения питания (Наблюдение за роботом при его включении.)		
1	Проверка на отсутствие неправильной работы и аномальных звуков при включении робота.	Обратитесь к руководству по устранению неисправностей.
Во время работы (Используется программа пользователя.)		
1	Проверка на отсутствие отклонения рабочей точки от ее выставленного положения. При наличии отклонения выполняются следующие проверки. 1: Проверка надежности затяжки установочных болтов. 2: Проверка надежности затяжки крепежных болтов захватного устройства. 3: Проверка на отсутствие смещения технологической оснастки вокруг робота. 4: Если положение не откорректировано, обратитесь к руководству "Устранение неисправностей", выполните проверку и предпримите необходимые меры.	Обратитесь к руководству по устранению неисправностей.
2	Проверка на отсутствие неправильной работы и аномального шума. (Визуальная проверка)	Обратитесь к руководству по устранению неисправностей.

6.1

Техническое обслуживание и осмотр

[Проверки] (для модели RV-2F-Q/D)

< Периодические проверки >

Этап	Проверки (описание)	Необходимые меры
Проверки, выполняемые раз в 1 месяц		
1	Проверка надежности затяжки болтов и винтов корпуса робота.	Надежно затяните болты.
2	Проверка надежности затяжки фиксирующих винтов разъемов и винтовых клемм на клеммных колодках.	Надежно затяните винты.
3	Выполняемая со снятыми крышками проверка на отсутствие потертостей и посторонних веществ на кабелях.	Исследуйте причину и устраните ее. Если кабель существенно поврежден, обратитесь в сектор обслуживания MITSUBISHI.
Проверка, выполняемая раз в 3 месяца		
1	Проверка правильности натяжения ремня синхронизации.	Если ремень перетянут или ослаблен, отрегулируйте натяжение.
Проверка, выполняемая раз в 6 месяцев		
1	Проверка изношенности зубчатой части ремня синхронизации.	Если зубья существенно обломаны или изношены, замените ремень.
Проверка, выполняемая раз в 1 год		
1	Замена батарей резервного питания в работе.	Обратитесь к разделу "6.4 Замена батарей" и выполните замену батарей.
Проверка, выполняемая раз в 3 года		
1	Пополнение смазки редуктора каждой оси.	Обратитесь к разделу "6.3 Смазывание" и выполните смазывание.

6.2

Осмотр/очистка/замена фильтра

В контроллере установлен фильтр.

Ниже показана процедура очистки фильтра.



Инструкции

Осмотр и очистка фильтра выполнены.

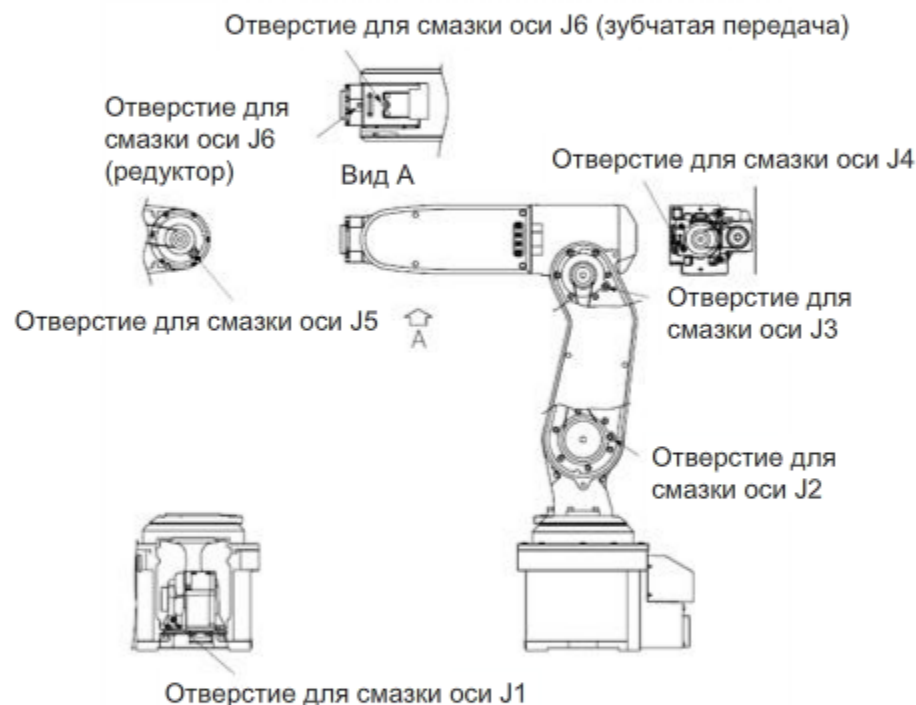
Щелкните по значку ▶ , чтобы перейти к следующему экрану.



6.3

Смазывание

Ниже показаны места смазывания и продемонстрирована процедура пополнения смазки. (Для модели RV-2F-Q/D)
(Для других моделей процедура может отличаться. Подробная информация приведена в руководстве к используемой модели.)



[Рука робота]

Для определения положения, на каждой оси робота установлен абсолютный энкодер.

Для хранения данных положения энкодера при выключенном питании применяются батареи резервного питания.

Батареи устанавливаются при отгрузке изделия. Выполняйте замену этих расходных материалов приблизительно один раз в год.

Если замена батарей выполняется после их разрядки, необходимо выполнить установку исходного положения абсолютным способом, описанную в разделе 6.5.

Процедура замены батареи продемонстрирована на видео ниже.

(Для других моделей процедура может отличаться. Подробная информация приведена в руководстве к используемой модели.)



6.4

Замена батарей

[Контроллер]

В контроллере робота хранятся программы и данные параметров.

Для хранения программ и других данных в контроллере робота при выключенном питании применяется батарея резервного питания.

Батарея устанавливается при отгрузке изделия. Выполняйте замену этого расходного материала приблизительно один раз в год.

Процедура замены батареи продемонстрирована на видео ниже.

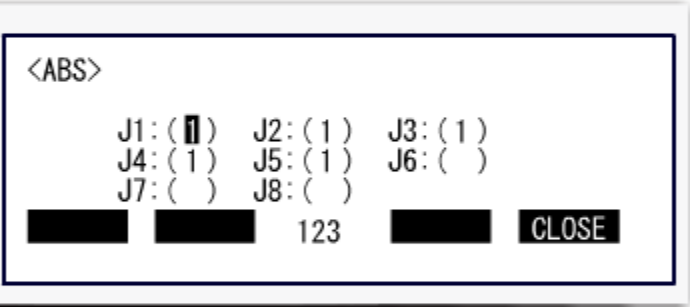
(Для других моделей процедура может отличаться. Подробная информация приведена в руководстве к используемой модели.)



6.5 Повторная установка исходного положения (абсолютный способ установки исходного положения)

Если установка исходного положения робота выполняется впервые, промышленный робот MITSUBISHI MELFA записывает угловую координату исходного положения в пределах одного оборота энкодера, как величину смещения. Если для установки исходного положения применяется абсолютный способ, это значение используется для подавления отклонений в операциях установки исходного положения и точного воспроизведения начальной координаты исходного положения.

Если разряжается батарея и данные исходного положения на момент отгрузки теряются, необходимо выполнить установку исходного положения заново. В этом разделе рассмотрен абсолютный способ, необходимый для повторной установки.



Инструкции

Установка исходного положения абсолютным способом выполнена.

Щелкните по значку  , чтобы перейти к следующему экрану.

Показать/скрыть инструкции






6.6 Установка исходного положения с помощью калибровочных приспособлений

В этом разделе рассмотрена процедура установки исходного положения с помощью калибровочных приспособлений. При замене двигателя или смещении положения робота требуется заново выполнить установку исходного положения. В этом разделе рассмотрен способ установки с помощью калибровочных приспособлений, необходимый для повторной установки.

Подробности установки исходного положения с помощью калибровочных приспособлений демонстрируются на видео ниже.
(Для других моделей процедура может отличаться. Подробная информация приведена в руководстве к используемой модели.)



В этой главе вы изучили следующие темы:

- Техническое обслуживание и осмотр
- Осмотр/очистка/замена фильтра
- Смазывание
- Замена батарей
- Установка исходного положения абсолютным способом
- Установка исходного положения с помощью калибровочных приспособлений

Послепродажное обслуживание

Техническое обслуживание, включая ремонты и осмотры, выполняется компанией Mitsubishi Electric System & Service Co., Ltd. За консультацией обращайтесь в местное подразделение компании Mitsubishi Electric System & Service Co., Ltd.

Важные сведения

Ниже приведены сведения, изученные в этой главе.

Техническое обслуживание и осмотр	• Вы изучили циклы технического обслуживания и осмотра, а также содержание проверок.
Осмотр/очистка/замена фильтра	• Вы изучили процедуру осмотра, очистки и замена фильтра.
Смазывание	• Вы научились смазывать робота.
Замена батарей	• Вы научились менять батареи в работе и контроллере робота.
Установка исходного положения абсолютным способом	• Вы изучили установку исходного положения абсолютным способом.
Установка исходного положения с помощью калибровочных приспособлений	• Вы изучили установку исходного положения с помощью калибровочных приспособлений.

Тест**Итоговый тест**

Вы завершили все уроки курса **ПРОМЫШЛЕННЫЙ РОБОТ MELFA (СЕРИЯ F, ТИП D): ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ** и готовы пройти итоговый тест. Если вам непонятны какие-либо из охваченных тем, просмотрите их повторно.

В этом итоговом тесте всего 12 вопросов (57 ответов).

Проходить итоговый тест можно столько раз, сколько потребуется.

Набор баллов

Выбрав ответ, обязательно нажмите на кнопку **Ответить**. В противном случае баллы не будут засчитаны. (Расценивается, как отсутствие ответа на вопрос.)

Итоговое количество баллов

На странице итогов отображаются количество правильных ответов, количество вопросов, процент правильных ответов и результат теста: пройден/не пройден.

Правильных ответов: **12**

Всего вопросов: **12**

Процент: **100%**

Для прохождения теста необходимо не менее **60%** правильных ответов.

Продолжить

Просмотреть

- Нажмите на кнопку **Продолжить**, чтобы завершить тест.
- Нажмите на кнопку **Просмотреть**, чтобы просмотреть тест. (Проверка правильных ответов)
- Нажмите на кнопку **Повторить**, чтобы пройти тест повторно.

Тест**Итоговый тест 1****Конфигурация промышленного робота MITSUBISHI MELFA**

В приведенном ниже тексте описывается конфигурации промышленного робота MITSUBISHI MELFA.
Заполните каждый пропуск подходящим вариантом.

Имеется две серии промышленных роботов MITSUBISHI MELFA: — вертикально
сочлененные и — горизонтально сочлененные.

Контроллеры робота бывают двух типов: — автономный контроллер робота и — контроллер,
совместимый с iQ Platform.

Тест**Итоговый тест 2****Модель робота**

Выберите модель, соответствующую каждому из указанных параметров.

Параметры робота	Модель
Вертикально сочлененный, тип D, грузоподъемность — 7 кг	--Select-- ▼
Горизонтально сочлененный, тип D, грузоподъемность — 6 кг	--Select-- ▼
Вертикально сочлененный, тип Q, грузоподъемность — 7 кг, удлиненная рука	--Select-- ▼
Горизонтально сочлененный, тип Q, грузоподъемность — 12 кг	--Select-- ▼

Ответить

Назад

Тест**Итоговый тест 3**

Установка исходного положения с помощью пульта обучения

В приведенном ниже тексте описывается подключение пульта обучения и установка с его помощью исходного положения. Заполните каждый пропуск подходящим вариантом.

Подсоединение пульта обучения необходимо выполнять при питанияи.

Если при питанияи к контроллеру не подключен пульт обучения, возникает аварийное событие и выполняется аварийный останов.

Для эксплуатации робота без подключения пульта обучения подключите вместо него прилагаемую .

При настройке необходимо выполнить (способом ввода данных) с помощью пульта обучения.

Эта операция состоит в установке исходного положения для каждой оси с целью точного управления роботом.

Тест**Итоговый тест 4****Установка языка на пульте обучения**

В приведенном ниже тексте описывается установка языка на пульте обучения. Выберите подходящий вариант для каждого пропуска.

1. Включите пульт обучения, удерживая на нем одновременно нажатыми кнопку [F1] и .
2. Нажмите на кнопку [F1] для выбора на экране начальной настройки пункта "1. Configuration".
3. На отображающемся экране выберите пункт , нажав на кнопку [F1], чтобы отобразился экран установки языка.
4. Для выбора японского языка нажмите на кнопку [F1] или . На экране отобразится вариант .
5. Нажмите на , чтобы подтвердить настройку.
6. Нажмите на кнопку [EXE], чтобы отобразился экран выхода.
7. Нажмите на кнопку [F1], чтобы настройку.
8. После нажатия на кнопку [EXE] информация на пульте обучения отображается на установленном языке.

Тест**Итоговый тест 5****Функции ПО RT ToolBox2**

В следующей таблице перечислены функции ПО RT ToolBox2.
Выберите ☐ для правильного описания, а ☐ — для неправильного.

Функция	Ответ
Создание программ управления роботом	☐
Jog-управление роботом	☐
Проверка рабочего диапазона робота	☐
Оценка тактового времени роботов	☐
Переключение режимов работы робота между ручным и автоматическим	☐

Ответить

Назад

Тест**Итоговый тест 6****Работа с ПО RT ToolBox2**

В приведенном ниже тексте описывается процедура создания программы с помощью ПО RT ToolBox2 и ее переноса в контроллер робота. Выберите подходящий вариант для каждого пропуска.

1. Запустите .
2. Создайте новое .
3. В окне настройки проекта выполните настройку связи с контроллером робота.
4. В меню выберите [Offline] → [Program] и создайте новый программный файл для программы.
5. программу на персональном компьютере.
6. программу с персонального компьютера в контроллер робота.

Тест

Итоговый тест 7



Названия деталей пульта обучения

Выберите названия деталей пульта обучения, необходимых для выполнения указанных ниже операций.

Операция	Название
Выключатель, которым переключается в состояние OFF сервопривод робота и немедленно останавливается робот, независимо от того, включен или выключен пульт обучения	--Select-- ▼
Переключатель, который включает или выключает управление роботом с помощью пульта обучения.	--Select-- ▼
Если в ручном режиме отпустить этот переключатель или сильно нажать на него, сервопривод робота переключится в состояние OFF. Для выполнения операций, требующих, чтобы сервопривод робота находился в состоянии ON, например, jog-управления, этот переключатель должен быть слегка нажат.	--Select-- ▼
Этими кнопками выполняется изменение коррекции скорости робота.	--Select-- ▼

Ответить

Назад

Тест**Итоговый тест 8****Проверка работы с помощью пульта обучения**

В приведенном ниже тексте описывается процедура проверки программы с помощью пульта обучения. Выберите подходящий вариант для каждого пропуска.

1. Откройте для программы .
 2. Нажмите на , чтобы в функциональном меню внизу экрана отобразились пункты "FWD" и "BWD".
 3. Удерживая слегка нажатым , нажмите на кнопку [SERVO], чтобы переключить сервопривод робота в состояние ON.
 4. Пока нажата функциональная кнопка [F1] (FWD), выполняется шаг, на котором находится курсор. Если отпустить кнопку во время выполнения операции, выполнение операции прервется.
 5. Во время работы на панели управления светится светодиодный индикатор . По завершении выполнения одного шага светодиодный индикатор [Q4] гаснет и загорается светодиодный индикатор . Если отпустить кнопку, на экране пульта обучения курсор переместится на следующий шаг.
- *В целях безопасности устанавливайте небольшое значение коррекции.
6. Проверьте операции, повторяя последовательное выполнение этой процедуры.

Тест**Итоговый тест 9****Названия деталей панели управления**

Выберите названия деталей панели управления, необходимых для выполнения указанных ниже операций.

Операция	Название
Выполнение программ управления роботом. Программы выполняются в ходе непрерывной работы.	--Select-- ▼
Остановка выполнения программы на последнем шаге или операторе End.	--Select-- ▼
Сброс ошибок. Также отмена приостановки программы и перезапуск программы.	--Select-- ▼
Немедленная остановка робота. Сервопривод робота не переключается в состояние OFF.	--Select-- ▼

Процедура запуска автоматической работы

В приведенном ниже тексте описывается процедура запуска автоматической работы робота под управлением программы. Выберите подходящий вариант для каждого пропуска.

1. На пульте обучения установите в положение "DISABLE", а на контроллере установите переключатель [MODE] в положение .

2. Убедитесь, что на индикаторной панели STATUS NUMBER контроллера робота отображается .

Нажмите на кнопку [DOWN], чтобы уменьшить скорость работы.

3. Нажмите на кнопку [CHANG DISP], чтобы на индикаторной панели STATUS NUMBER индикация сменилась на .

Нажимая на кнопку [UP] или [DOWN], выберите нужную программу автоматической работы.

*Если выбрать название программы не удастся, нажмите на кнопку [RESET], чтобы отменить состояние остановки робота.

4. Нажмите на кнопку [SVO ON]. , и загорится зеленый индикатор.

5. Нажмите на кнопку [START], чтобы запустить (непрерывную работу). Если во время непрерывной работы нажата кнопка [END], работа завершается в конце текущего цикла.

6. Нажмите на кнопку [STOP] для замедления и немедленной остановки робота. Если снова нажать на кнопку [START], снова запустится автоматическая работа (работа в циклическом режиме).

Тест

Итоговый тест 11



Проверка

Выберите периодичность осмотра, включающего указанные ниже проверки.

Проверка	Периодичность осмотра
Натяжение ремня синхронизации	--Select-- ▼
Утечка смазки из корпуса работа	--Select-- ▼
Замена батарей резервного питания	--Select-- ▼
Трещины и посторонние вещества на роботе, а также предметы, препятствующие его работе	--Select-- ▼
Смазывание редуктора каждой оси	--Select-- ▼

Ответить

Назад

Тест**Итоговый тест 12****Замена батарей в работе**

В приведенном ниже тексте описывается процедура замены батарей в работе. Выберите правильный номер шага.

- ☐ Последовательно замените старые батареи резервного питания новыми. Заменяйте все батареи за один раз.
- ☐ Выключите питание.
- ☐ Установите крышку батареи.
- ☐ Снимите крышку батареи.
- ☐ Убедитесь, что все батареи резервного питания заменены новыми. Если останется старая батарея, она может нагреваться, что приведет к ее повреждению.

Тест**Результаты теста**

Вы закончили прохождение итогового теста. Ниже указаны результаты теста.
Для завершения итогового теста перейдите к следующей странице.

Правильных ответов: **12**

Всего вопросов: **12**

Процент: **100%**

Продолжить

Просмотреть

Поздравляем. Вы прошли тест.

Вы завершили курс **ПРОМЫШЛЕННЫЙ РОБОТ MELFA (СЕРИЯ F, ТИП D): ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.**

Благодарим вас за прохождение этого курса.

Надеемся, что вам понравились уроки и полученная при прохождении курса информация пригодится вам при настройке соответствующих систем.

Вы можете повторно просматривать этот курс столько, сколько потребуется.

Просмотреть

Заккрыть