YASKAWA ROBOTICS

MA1440

YR-MA01440-A00

Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Выполнено: 2016-12
Редакция: 09
Номер документа: E1101000166RU09 Автор: WOE/WIT

Редакционные изменения:

Ред. 01: Переделка оригинала HW1481883.0 в стиле YEU-R (2013-11)
Ред. 02: Переделка главы «Спецификация» (2013/-12)
Ред. 03: Перевод оригинала HW1481883.1 (2014-01)
Ред. 04: Изменение технических данных и обозначение количества смазки (2014-06)
Ред. 05: Перевод оригинала HW1481883.2 (2014-08)
Ред. 06: Добавлена переработка оригинала HW1481883.3 и главы Сброс на нуль (опция) (2015-06)
Ред. 07: Перевод оригинала HW1481883.4 и HW1481883.5, Переделка: передняя сторона и оборо́тная сторона́, Изменение главы „Обслуживание и проверка“ (2015-09)
Ред. 08: Переделка главы «Внутренние кабели и линии сжатого воздуха» и «Рекомендуемые запасные части» (DX200 Версион 1.5 01.05.2015)
Ред. 09: Перевод оригинала HW1481883.8

© Copyright 2016

Настоящий документ можно – даже выборочно – тиражировать или передавать третьим лицам только по письменному разрешению фирмы YASKAWA Europe «Robotics Division GmbH».

Мы проверили содержание издания на соответствие описанному аппаратному обеспечению. Тем не менее, не исключены отклонения, так что мы не можем гарантировать абсолютное совпадение. Представленные в настоящем издании данные все же регулярно проверяются, и необходимые корректировки учтены уже в последующих выпусках.

Права на технические изменения сохранены.

Содержание

1 Общее 5
1.1 Указания по безопасной эксплуатации 5
1.2 Часто используемые термины 5
1.3 Целевая группа 6
1.4 Использование по назначению 6
1.5 Использование не по назначению 7
1.6 Информация о настоящем руководстве 8
1.7 Безопасность 9
1.8 Производитель 11
1.9 Уполномоченный представитель 11

2 Поставка 12
2.1 Проверка комплекта поставки 12
2.2 Положение заводской таблички 13

3 Транспортировка 14
3.1 Методы транспортировки 14
3.1.1 Транспортировка краном 15
3.1.2 Транспортировка вилочным погрузчиком 16
3.2 Транспортировочные крепления и транспортировочные болты 17

4 Монтаж 19
4.1 Меры предосторожности 19
4.2 Условия окружающей среды и место монтажа 20
4.3 Пример установки 21

5 Электромонтаж 25
5.1 Заземление 25
5.2 Подключение кабеля 26
5.2.1 Подключение робота 27
5.2.2 Подключение блока управления роботом 28
5.2.3 Подключение ручного программатора 28

6 Технические данные 29
6.1 Обозначение частей и рабочих осей 30
6.2 Размер основания робота 30
6.3 Габариты и установленная рабочая зона 31
6.4 Регулируемая рабочая зона 32
6.4.1 Компоненты изменения рабочей зоны 33
6.4.2 Указания по установке механического ограничителя 34
6.4.3 Подгонка на ограничителе импульсов оси S 35
6.5 Выбег и время выбега 36
6.5.1 Категория остановки 0 37
6.5.2 Категория остановки 1 40

7 Допустимая нагрузка для оси и фланца шарнира руки 43
7.1 Фланец запястья 43
7.2 Максимальная нагрузка по оси S 43

7.3 Оптимальная производительность робота . . . 43
7.4 Допустимая нагрузка на шарнир руки . . . 44
7.5 Максимальная грузоподъемность . . . 44

8 Внутренние кабели и линии сжатого воздуха . . . 46

9 Обслуживание и проверка . . . 51
9.1 График осмотров . . . 52
9.2 Указание относительно аккумуляторной батареи . . . 57
9.2.1 Замена аккумуляторной батареи . . . 57
9.2.2 Разъем аккумуляторной батареи (с предупреждающим указанием) . . . 59
9.3 Указания по техническому обслуживанию . . . 60
9.4 Смазка Доливка/замена . . . 61
9.4.1 Смазки главных осей . . . 63
9.4.2 Смазка ручных осей . . . 64
9.5 Установить первое исходное положение . . . 65
9.5.1 Зарегистрировать все оси . . . 66
9.5.2 Зарегистрировать отдельные оси . . . 68
9.5.3 Изменение абсолютных данных . . . 69
9.5.4 Удаление абсолютных данных . . . 70
9.6 Установить второе исходное положение . . . 71
9.6.1 Цель операции проверки положения . . . 71
9.6.2 Порядок задания второго начального положения . . . 73
9.6.3 Порядок действий после сигнала тревоги . . . 74
9.7 Функция Сброс на нуль (опция) . . . 76
9.7.1 Схема соединений . . . 76
9.7.2 Внешний вид и управление устройством сброса на нуль YasXzero . . . 77
9.7.3 Выполнение сброса на нуль . . . 79
9.7.4 Позиции датчика нуля . . . 83
9.7.5 Ошибки и решения при сбросе на нуль . . . 83

10 Рекомендуемые запасные части . . . 86

11 Спецификации . . . 88
11.1 Узел оси S . . . 88
11.2 Узел оси L . . . 90
11.3 Узел оси U . . . 92
11.4 Узел оси R . . . 94
11.5 Узел запястья . . . 97
11.6 Редуктор . . . 100

1 Общее

1.1 Указания по безопасной эксплуатации

⚠ ОПАСНО!

Обозначает непосредственную угрозу высокой степени, которая может стать причиной смерти или получения тяжелых травм, если ее не устранить.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Обозначает возможную угрозу средней степени, которая может стать причиной смерти или получения (тяжелых) травм, если ее не устранить.

⚠ ОСТОРОЖНО!

Обозначает возможную угрозу незначительной степени, которая может стать причиной получения легких травм или травм средней тяжести, если ее не устранить. Это сигнальное слово может также использоваться для предупреждения о материальном ущербе.

УКАЗАНИЕ

Обозначает важную дополнительную информацию и советы по применению.

1.2 Часто используемые термины

Робот YASKAWA является изделием фирмы YASKAWA Electric Corporation и в стандартной комплектации поставляется с блоком управления роботом, ручным программатором и кабелем для робота.

В настоящем руководстве некоторые понятия называются следующим образом:

Понятие	Описание
Контроллер	Контроллер робота
Промышленный робот	Робот
подвесном пульте программирования	подвесном пульте программирования
Кабель, соединяющий робот и блок управления роботом	кабеля
Робот, блок управления роботом и кабель	Роботизированная система
YASKAWA Electric Corporation	YEC
YASKAWA Robotics Division	YEU-R
Задание режимов движения, калибровка и наладка робота	Программирование
Процессы перемещения робота	JOBs
Техническое сервисное обслуживание клиентов	TCS

1.3 Целевая группа

Это руководство рассчитано на пользователей со следующими знаниями:

- современные знания в области машиностроения;
- современные знания в области электротехники;
- системные знания в области управления роботами;
- специально обученный персонал.

УКАЗАНИЕ

Оператор роботизированной системы должен перед эксплуатацией робота пройти соответствующее обучение по международному стандарту DIN EN ISO 10218-1.

Для оптимального использования нашего изделия мы рекомендуем нашим клиентам обучение в академии YASKAWA. Информацию о программе обучения можно получить на сайте www.yaskawa.eu.com или непосредственно в представительстве YASKAWA.

1.4 Использование по назначению

Типовые возможности:

- фланцевое крепление инструмента;
- монтаж цанги для точечной сварки;
- Монтаж оборудования для дуговой сварки
- монтаж захватов;
- обработка и перемещение заготовок или изделий.

1.5 Использование не по назначению

Любое применение не по назначению, отступающее от указанных возможностей, считается недопустимым ошибочным использованием, в том числе:

- перемещение людей и животных;
- использование в качестве подъемного вспомогательного устройства;
- использование за пределами допустимых режимов;
- использование во взрывоопасной среде (за исключение роботов, допущенных ATEX);
- перегрузка;
- применение без защитных устройств.

УКАЗАНИЕ

Изменения на роботе, например, выполнение отверстий или подобных действий, могут привести к повреждению элементов конструкции. Это расценивается как применение не по назначению и влечет потерю гарантии и гарантийных обязательств, а также прекращение действия декларации о соответствии изделия.

⚠ ОСТОРОЖНО!

Роботизированная система является не полностью укомплектованной машиной.

Роботизированную систему можно вводить в эксплуатацию только тогда, когда будет установлено, что полностью или не полностью укомплектованная машина, в которую встраивается роботизированная система,

▶ соответствует положениям директив по машиностроению,

▶ соответствует всем соответствующим (гармонизированным) стандартам,

▶ соответствует уровню техники.

1.6 Информация о настоящем руководстве

- В данном руководстве описывается, главным образом, механика робота, участвующая в работе, а также его надлежащее техобслуживание и осмотр. В данном руководстве приводится информация по безопасности и обращению с роботом, его технические характеристики, необходимые средства для техобслуживания и осмотра, а также инструкции по эксплуатации и техобслуживанию. Перед монтажом и эксплуатацией робота внимательно прочитайте данное руководство и изучите его содержание.
- Для обеспечения надежной и надлежащей эксплуатации прочитайте руководство по эксплуатации блока управления роботом (основополагающая информация, монтаж, подключение и начальные установки системы).
- Для более детального изображения некоторые иллюстрации показаны со снятыми защитными обшивками и кожухами. Перед вводом робота в эксплуатацию необходимо всегда устанавливать защитные кожухи и обшивки.
- Иллюстрации и рисунки в настоящем руководстве являются справочными изображениями. Поэтому могут быть различия с поставленным изделием.
- YEU-R сохраняет за собой право на технические изменения. Эти изменения могут касаться усовершенствований изделия, модификаций или спецификаций.
- В случае повреждения или утери прилагаемого экземпляра инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию обращайтесь для заказа новой копии в соответствующий филиал YASKAWA. Официальные филиалы указаны на последней странице. При заказе следует указывать номер руководства.
- YASKAWA Europe GmbH не несет ответственности за ущерб, возникший из-за не разрешенных изменений установки. При не разрешенных изменениях установки и робота гарантия, гарантийные обязательства и декларация о соответствии изделия немедленно теряют свою силу.

1.7 Безопасность

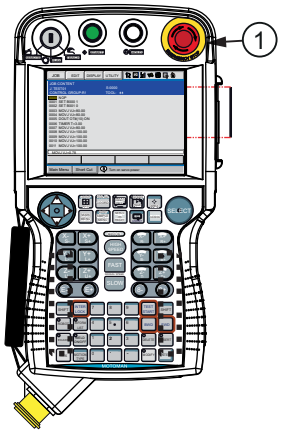


Рис. 1-1: подвесном пульте программирования

① Аварийный останов

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Смерть или травмы вследствие опасности защемления

При неработающей кнопке аварийного останова остановить робот в аварийном порядке невозможно.

- Нельзя эксплуатировать робот, если кнопка аварийного останова не работает.
- Проверьте перед эксплуатацией робота работоспособность кнопки аварийного останова. После нажатия кнопки аварийного останова на ручном программаторе напряжение SERVO должно немедленно отключиться (см. Рис. 1-3: "Аварийный останов").
- При отключении напряжения SERVO гаснет светодиод «SERVO ON» (SERVO ВКЛ.) на ручном программаторе.При отключении напряжения SERVO гаснет светодиод «SERVO ON» (SERVO ВКЛ.) на ручном программаторе (см. Рис. 1-2: "LED SERVO ON").

Рис. 1-2: LED SERVO ON

Рис. 1-3: Аварийный останов

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Смерть или травмы вследствие опасности защемления

Прежде чем деблокировать кнопку аварийного останова (см. Рис. 1-4: "Деблокировка кнопки аварийного останова осуществляется ее поворотом"), необходимо учитывать следующее

- ▶ убедитесь, что никого нет в максимальной рабочей зоне робота;
- ▶ предварительно удалите из участка все предметы, с которыми может столкнуться робот;
- ▶ только после этого включайте напряжение SERVO, нажав переключатель сигнала разрешения на ручном программаторе.

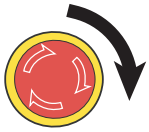


Рис. 1-4: Деблокировка кнопки аварийного останова осуществляется ее поворотом

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Смерть или травмы вследствие опасности защемления

Если во время работы кто-то оказывается в рабочей зоне робота или появляются проблемы, всегда немедленно нажимайте кнопку аварийного останова. Она находится на ручном программаторе (см. Рис. 1-1: "подвесном пульте программирования").

Соблюдайте следующие правила предосторожности во время программирования заданий в пределах рабочей зоны робота:

- ▶ Кнопка аварийного останова При отправке блока управления присоединена перемычка.
- ▶ Всегда следите за тем, чтобы соблюдались предписанные операции обслуживания (см. руководство по управлению роботом, а также инструкцию по эксплуатации «Обработка» или «Универсальное применение»).
- ▶ Смерть или травмы вследствие опасности защемления Прежде чем деблокировать кнопку аварийного останова.

Обязательно выполняйте указанные ниже контрольные операции, прежде чем программировать робот. предварительно удалите из участка все предметы, с которыми может столкнуться робот; только после этого включайте напряжение SERVO, нажав переключатель сигнала разрешения на ручном программаторе.

- Деблокировка кнопки аварийного останова осуществляется ее поворотом Смерть или травмы вследствие опасности защемления
- Она находится на ручном программаторе.
- Соблюдайте следующие правила предосторожности во время программирования заданий в пределах рабочей зоны робота.
- Убедитесь, что ключ от переключателя режимов работы (Teach/Automatik – режим программирования/автоматический режим) ручного программатора хранится у компетентного, специально обученного нами лица.
- Ключ может находиться в переключателе режимов работы ручного программатора только во время программирования и должен после этого немедленно вытягиваться и храниться в надежном месте.

1.8 Производитель

Адрес:

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

2-1 KUROSAKISHIROISHI

YAHATANISHI-KU

KITAKYUSHU

JAPAN

1.9 Уполномоченный представитель

Адрес:

YASKAWA EUROPE GMBH

Robotics Division

Yaskawastr. 1

85391 Allershausen

Germany (Германия)

2 Поставка

2.1 Проверка комплекта поставки

Стандартное исполнение включает в себя следующие позиции:

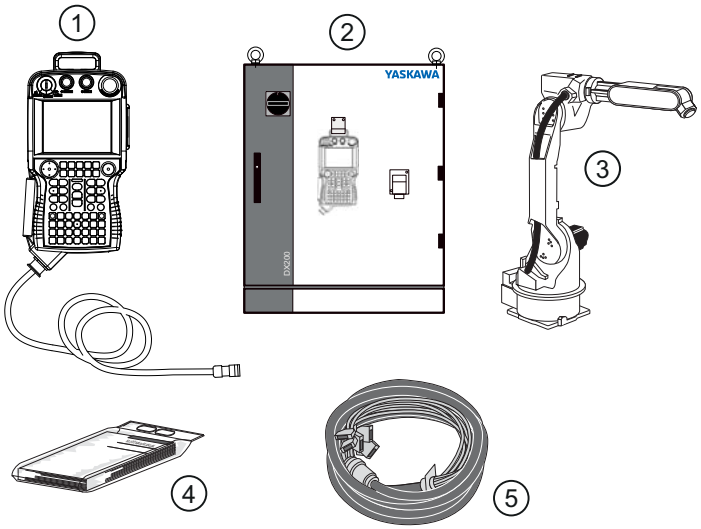


Рис. 2-1: Комплект поставки

① Ручное устройство программирования
② Контроллер робота
③ Робот
④ Инструкция по монтажу
⑤ Кабель

2.2 Положение заводской таблички

Проверьте по накладной серийный номер робота, контроллера робота и ручного устройства программирования. Серийный номер приведен на фирменной табличке, как показано ниже.

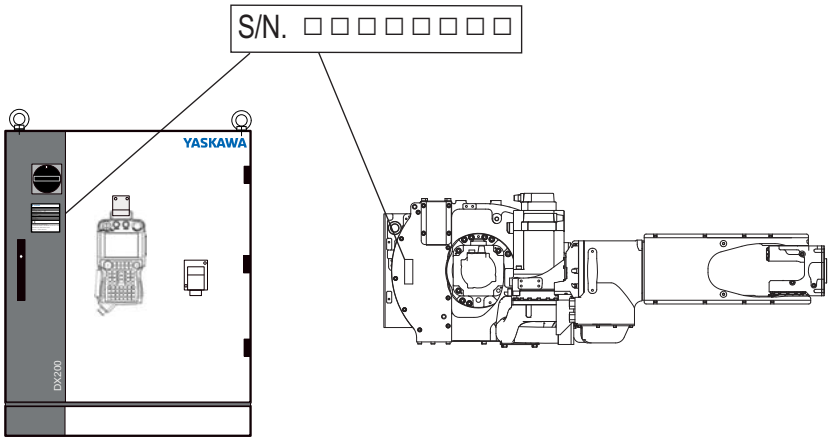


Рис. 2-2: Положение фирменной таблички

УКАЗАНИЕ

Обращайтесь в соответствующий филиал YASKAWA, если серийные номера не соответствуют указанным в накладной.

3 Транспортировка

⚠ ОСТОРОЖНО!

Ущерб, причиняемый людям или имуществу

Система состоит из высокоточных компонентов. На работоспособность может быть оказано отрицательное влияние, если не будут соблюдаться следующие меры предосторожности.

- ▶ Кран и погрузчик должны управляться только допущенным к этому персоналом. То же самое относится к креплению строп.
- ▶ Избегайте сильных вибраций или ударов во время транспортировки.
- ▶ Нельзя прилагать чрезмерные усилия к блоку управления роботом, роботу или другим компонентам.

3.1 Методы транспортировки

⚠ ОСТОРОЖНО!

Ущерб персоналу и имуществу вследствие воздействия чрезмерных усилий

- ▶ Нельзя прилагать чрезмерные усилия к роботу или двигателям.

- Проверьте, надежно ли закреплены рым-болты.
- Робот весит приблизительно 130 kg. Применяйте грузозахватные приспособления достаточной грузоподъемности.
- Транспортировочные крепления поддерживают робот, используйте их только для транспортировки робота.
- Устанавливайте транспортировочные крепления и транспортировочные болты, когда необходимо транспортировать робот.

3.1.1 Транспортировка краном

При транспортировке робота следует использовать грузозахватные приспособления достаточной грузоподъемности. Убедитесь, что робот поднимается, как показано на приведенном ниже рисунке «Транспортировка краном».

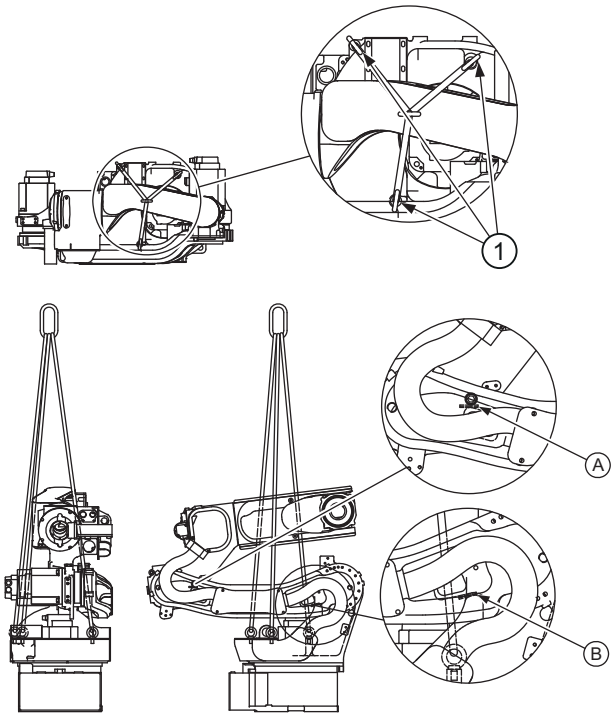


Рис. 3-1: Транспортировка краном

① 3 Болты с проушиной M12

3.1.2 Транспортировка вилочным погрузчиком

Если робот транспортируется при помощи вилочного погрузчика, его необходимо закрепить на поддоне с помощью транспортировочных креплений и болтов, как показано на приведенном ниже рисунке «Транспортировка вилочным погрузчиком». Необходимо следить за достаточной грузоподъемностью вилочного погрузчика и транспортного пути.

Транспортировать робота разрешается только при условии соблюдения правил техники безопасности.

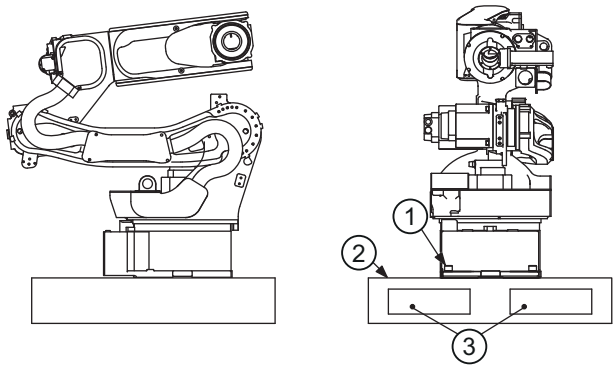


Рис. 3-2: Транспортировка вилочным погрузчиком

① 4 винтов M16
② Поддон
③ Проемы для лап вилки

3.2 Транспортировочные крепления и транспортировочные болты

Робот снабжен транспортировочными креплениями и болтами с целью сокращения до минимума внешних нагрузок во время транспортировки.

- Транспортировочные крепления и болты окрашены в желтый цвет.
- Транспортировочное крепление фиксируется 2 болтами M10.

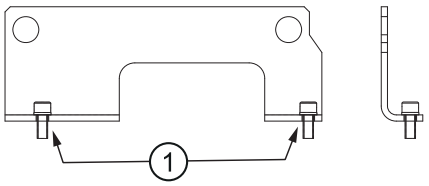


Рис. 3-3: Транспортировочные крепления и транспортировочные болты в августе 2016

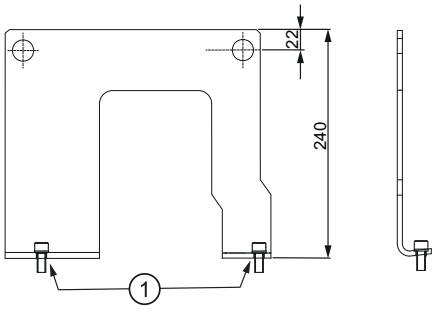


Рис. 3-4: Транспортировочные крепления и транспортировочные болты с августа 2016

① 2 винтов M10 x 25

УКАЗАНИЕ

Проверьте перед подачей напряжения, были ли сняты транспортировочные крепления и транспортировочные болты.

После снятия транспортировочного крепления и транспортировочных болтов обеспечьте их надежную сохранность. Транспортировочное крепление и транспортировочные болты снова понадобятся при последующей транспортировке.

УКАЗАНИЕ

Проверить перед подачей напряжения, были ли сняты резиновые прокладки.

После снятия резиновых прокладок обеспечить их надежную сохранность. Резиновые прокладки снова понадобятся при последующей транспортировке.

Для транспортировки робот оснащен резиновыми прокладками в зоне Ⓐ и Ⓑ (см. Рис. 3-5: "Звукопоглощающий материал для транспортировки").

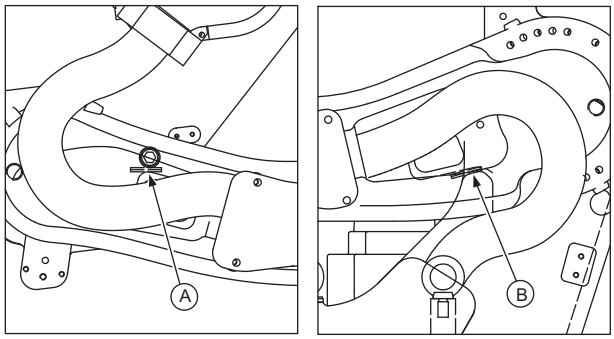


Рис. 3-5: Звукопоглощающий материал для транспортировки

4 Монтаж

⚠ ОСТОРОЖНО!

Ущерб, причиняемый людям и имуществу

Необходимо соблюдать приведенные ниже меры предосторожности.

- Проверьте блок управления роботом на наличие повреждений или некомплектности.
- Не вводите в эксплуатацию поврежденный или некомплектный блок управления роботом.
- Проверьте, все ли транспортировочные крепления и транспортировочные болты были сняты.

4.1 Меры предосторожности

⚠ ОПАСНО!

Ущерб, причиняемый людям и имуществу

Нельзя эксплуатировать роботизированную систему без защитных устройств. Ввод в эксплуатацию без соответствующих защитных мер приводит к смерти и тяжелым травмам персонала или к нанесению ущерба имуществу.

Следующие защитные меры реализованы:

- отделяющие защитные устройства;
- защитные устройства бесконтактного действия;
- ограждения;
- отмеченные зоны;
- таблички с указаниями.
- Аварийный останов
- Элементы индикатора

УКАЗАНИЕ

Ответственность эксплуатирующей организации

Организация, эксплуатирующая робот или роботизированную систему, должна гарантировать выполнение всех положений и требований стандартов DIN EN ISO 10218-1 и DIN EN ISO 10218-2.

К этому в первую очередь относятся:

- формирование оценки рисков;
- Установка защитных устройств
- регулярное обучение сотрудников;
- Регулярная проверка всех защитных устройств
- Контроль применения по назначению

4.2 Условия окружающей среды и место монтажа

Робот разрешается устанавливать только тогда, когда выполняются следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды: от 0° C до + 45° C.
- влажность воздуха: относительная влажность воздуха от 20 до 80% (без образования конденсата);
- Без коррозийных газов, жидкостей или взрывоопасных газов. Без воды, масла, пыли и без избыточного электрического паразитного излучения (плазма).
- защита от сильных сотрясений (ускорение при тряске: макс. 4,9 м/с² [0,5 G]);
- максимальная неплоскостность поверхности для монтажа робота: 0,5 мм.

4.3 Пример установки

1. Сначала надежно закрепите на полу фундаментную плиту.
2. В основании робота предусмотрено 4 крепежных отверстий. Закрепите основание робота болтами M16 (класс прочности 12.9) с минимальной длиной: 50 мм.
3. Затем закрепите основание робота на фундаментной плите. Тщательно затяните винты и анкерные болты, чтобы исключить их ослабление в процессе эксплуатации (см. рисунок «Монтаж робота на фундаментной плите»).

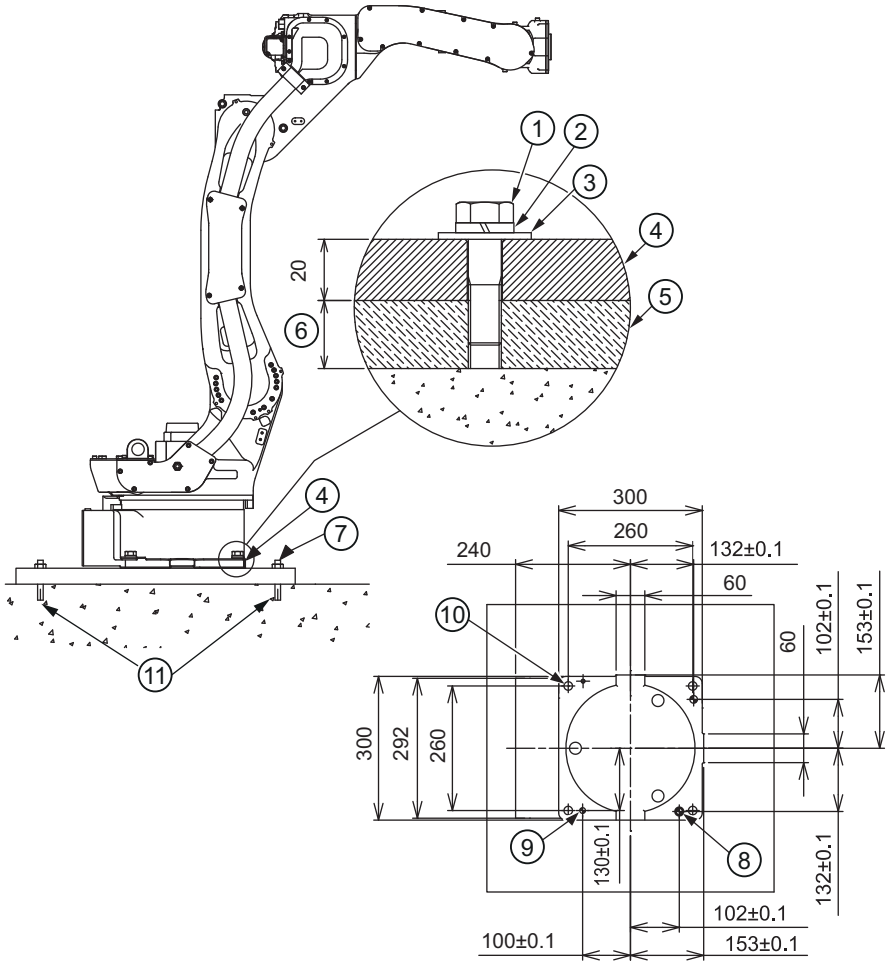


Рис. 4-1: Монтаж робота на опорной пластине

① винтов
② Пружинная шайба
③ Шайба
④ Основание робота
⑤ Опорная пластина
⑥ Не менее 50 мм
⑦ Анкерный болт (M16 или более)
⑧ 2 Отверстий Ø 16 ^{H7}
⑨ 2 Отверстий Ø 12 ^{H7}
⑩ 4 отверстий Ø 18
⑪ Анкерный болт

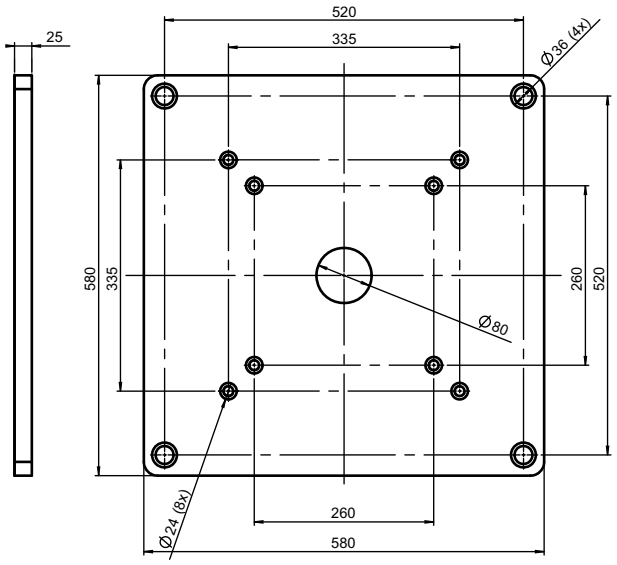


Рис. 4-2: Опорная пластина

УКАЗАНИЕ

- ▶ YASKAWA Europe рекомендует крепить робот только с помощью опорной плиты.
- ▶ Обратитесь к изготовителю используемого Вами крепежного материал.

Направление движения	Горизонтальное		Вертикальное	
	Сила F_H	Крутящий момент M_H	Сила F_V	Крутящий момент M_V
Аварийный останов (Категория остановки 0)	10 000 N	4120 Nm	5100 N	4120 Nm
Ускорение/Торможение (Категория остановки 1)	3435 N	1275 Nm	2255 N	1670 Nm

Табл. 4-1: Усилия и крутящие моменты

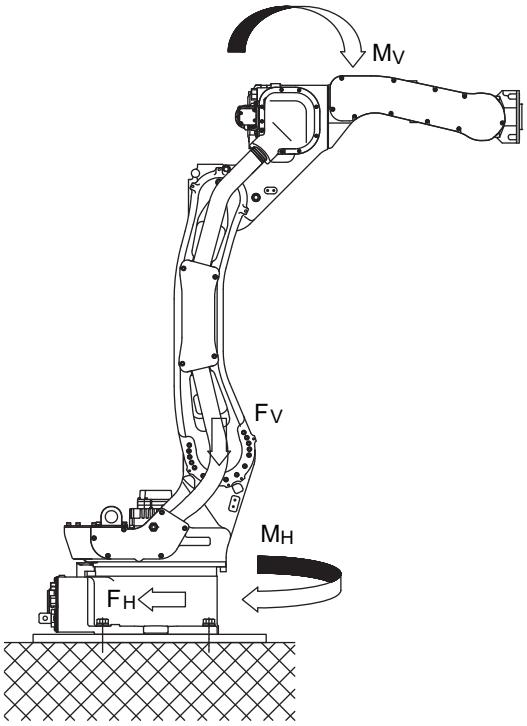


Рис. 4-3: Мощность и моменты робота

Виды установки

Монтаж робота может осуществляться в следующих вариантах:

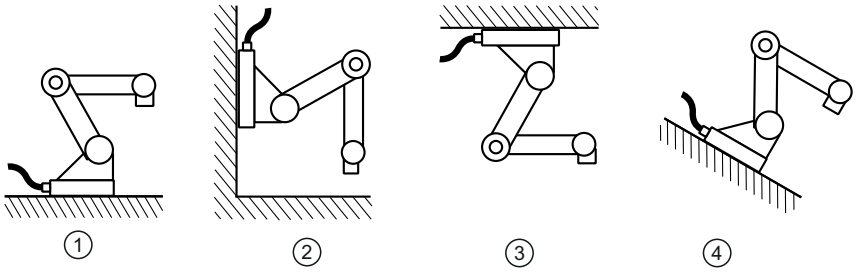


Рис. 4-4: Виды установки

① 0° = в горизонтальном положении (стандартный)
② 90° = вертикальный монтаж
③ 180° = потолочный монтаж
④ 10°–90° = монтаж под наклоном

Вертикальный монтаж

Вертикальный монтаж отличается от горизонтального монтажа следующими особенностями.

- Рабочая зона оси S
- Крепление основания робота

УКАЗАНИЕ

При вертикальном монтаже обращайтесь в соответствующий филиал YASKAWA.

Рабочая зона оси S

При выполнении настенного монтажа диапазон перемещения оси S должен быть ± 30° (диапазон устанавливается перед отгрузкой на заводе-изготовителе).

Рабочая зона оси B

У робота с потолочным монтажом угол рабочей зоны оси B составляет от 90° до 135° (участок будет отрегулирован перед отправкой).

Основание робота Закрепите

При вертикальном монтаже робот должен быть обязательно закреплен болтами. M16 (класс прочности 12.9) befestigt werden. Затянуть болты с моментом затяжки . 206 Нм an.

Меры техники безопасности на случай падения

При вертикальном монтаже необходимо исключить возможность падения робота.

УКАЗАНИЕ

При изменении схемы монтажа обращайтесь в соответствующий филиал YASKAWA.

5 Электромонтаж

ОПАСНО!

Опасность для жизни вследствие поражения электрическим током, опасность пожара от короткого замыкания.

Электрические подключения должен выполнять только специалист.

Приступая к подключению, обязательно учитывайте следующие указания.

- Убедитесь, что сопротивление заземления составляет максимум 0,1 Ом.
- ОТКЛЮЧИТЕ питание контроллера.
- Установите предусмотренную для этих работ предупреждающую табличку, например: **«Не включать напряжение!»**..
- Установите предписанные меры защиты от повторного включения.

5.1 Заземление

Учитывайте местные инструкции и предписания по электротехнике в отношении заземления. Сечение провода должно составлять не менее 6 мм².

Относительно непосредственного подключения заземляющего кабеля см.Рис. 5-1: "Подключение заземления".

УКАЗАНИЕ

Указание по подключению заземления!

Не применяйте заземляющий кабель вместе с другим заземляющим кабелем, например,

- от другого электрического потребителя;
- от другого потребителя с электрическим двигателем;
- сварочных аппаратов и т.п.

Если заземляющий кабель прокладывается в металлическом кабельном канале, металлической трубе или в другой металлической системе, то он должен заземляться в соответствии с действующими электротехническими правилами.

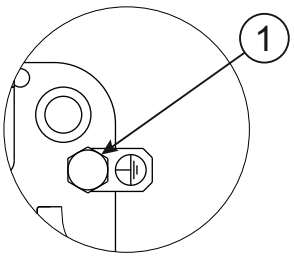


Рис. 5-1: Подключение заземления

① Болт M8 для заземления поставляется с роботом (заземляющий провод сечением минимум 6 мм²).

5.2 Подключение кабеля

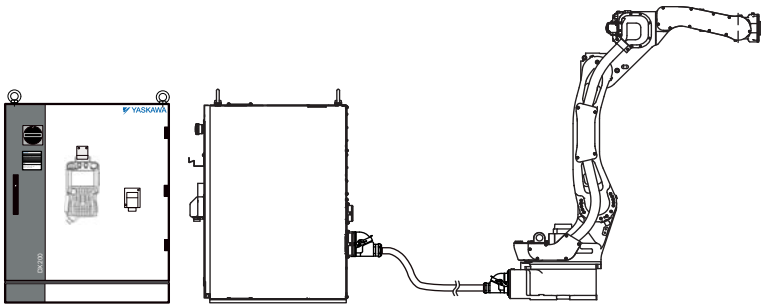


Рис. 5-2: Подключение роботизированной системы

Вместе с роботом поставляются два кабеля (см. Рис. 5-3: "Кабели робота").

- кабель кодового датчика (1BC)
- два кабеля питания (2BC)

Перед подключением кабелей робота проверьте надписи на кабелях робота и на разъемах на панели разъемов робота (см. приведенный ниже рисунок «Кабели робота»).

Подключите кабели к разъемам на основании робота и на блоке управления роботом (см. для этого приведенные ниже главы «Подключение робота» и «Подключение блока управления роботом»).

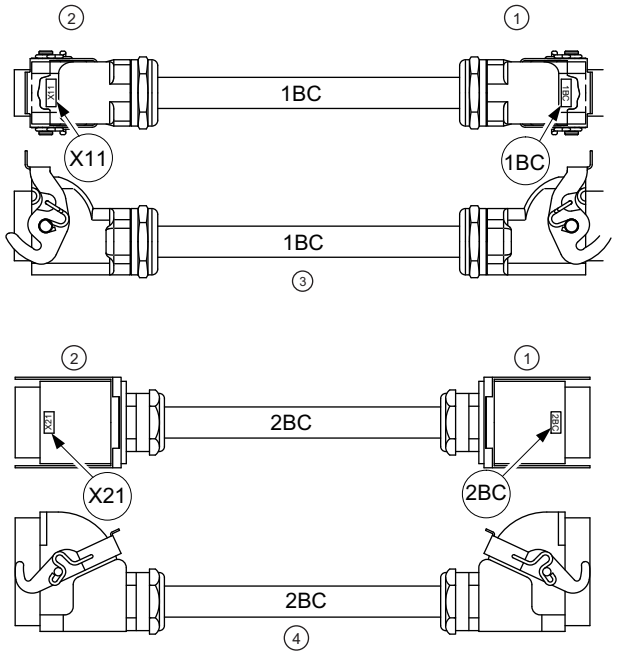


Рис. 5-3: Кабели робота

① Сторона блока управления роботом
② Сторона робота
③ кабель кодового датчика (1BC)
④ два кабеля питания (2BC)

5.2.1 Подключение робота

1. Проверьте кабель кодового датчика (1BC) и кабель питания (2BC).
2. Подключите кабель кодового датчика (1BC) к панели разъемов робота.
3. Подключите кабель питания (2BC) к панели разъемов робота.

Следите за тем, чтобы зажим фиксатора защелкнулся с характерным звуком (звук щелчка).

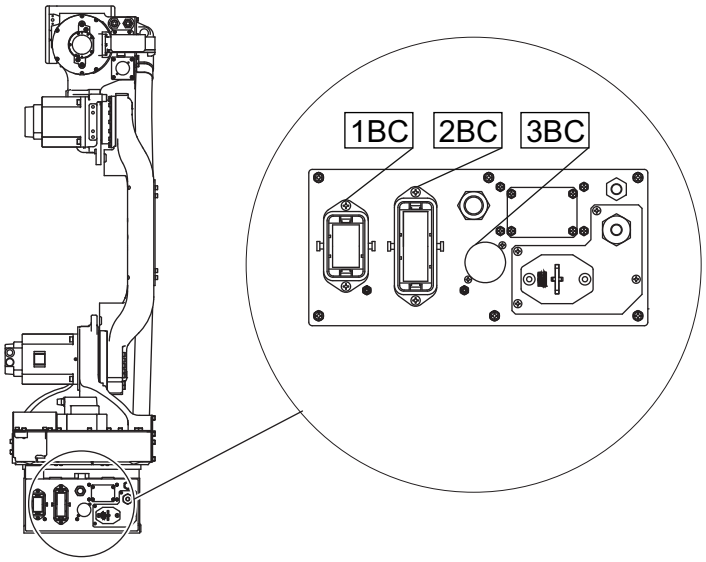


Рис. 5-4: Штекер робота

5.2.2 Подключение блока управления роботом

Подключайте кабели робота в такой последовательности.

1. Подключите кабель кодового датчика (1BC) X11 к выводу -X-1 к блоку управления роботом.
2. Подключите кабель питания (2BC) X21 к выводу -X-2 к блоку управления роботом.

Следите за тем, чтобы зажимы фиксаторов защелкнулись с характерным звуком (звук щелчка).

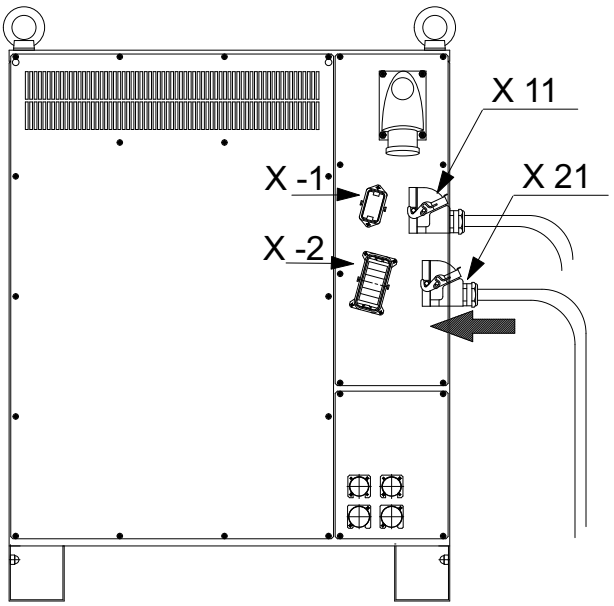


Рис. 5-5: Подключение блока управления роботом

5.2.3 Подключение ручного программатора

Соедините кабель ручного устройства программирования с разъемом (X81) (см. рис. «Подключение ручного устройства программирования»).

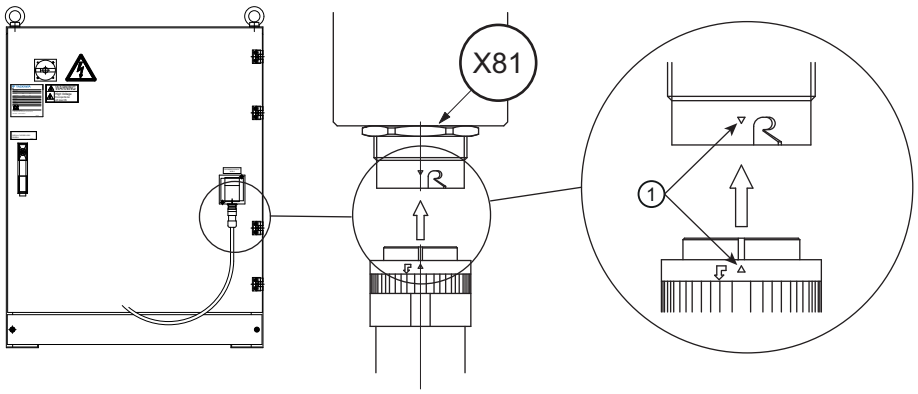


Рис. 5-6: Подключение ручного устройства программирования

① Регулировочные отметки

6 Технические данные

Тип:	A00
Виды установки:	Напольный и настенный монтаж
Степеней свободы:	6
Полезная нагрузка:	6 kg
Повторяемость:[1]	± 0,08 мм
Потребляемая мощность:	1.5 кВА
Вес:	130 kg
Рабочий диапазон Главные робота:	
Ось S (вращение)	-170° - +170°
Ось L (Нижняя рука)[2]	-90° - +155°
Ось U (плечо)²	-175° - +240°
Рабочий диапазон руки робота:	
Ось R (поворот запястья)²	-150° - +150°
Ось B (вращение в шарнире руки/продольный изгиб)	-135° - +90°
Ось T (поворот запястья)	-210° - +210°
Класс защиты (IP):	
Главные оси	54
Ось руки	67
Максимальная скорость:	
оси S	4.01 рад/с, 230°/с
оси L	3,49 рад/с, 200°/с
оси U	4.01 рад/с, 230°/с
оси R	7.50 рад/с, 430°/с
оси B	7.50 рад/с, 430°/с
оси T	11.00 рад/с, 630°/с
Допустимый момент (Нм):[3]	
оси R	10,5 Nm
оси B	10,5 Nm
оси T	3,2 Nm
Допустимый момент инерции (кгм²):	
оси R	0,28 кгм²
оси B	0,28 кгм²
оси T	0,06 кгм²
Уровень звукового давления (dB):[4]	76,1 дБ

1. Испытано по аналогии с ISO 9283

2. Диапазон перемещения по осям L, U и R ограничен в зависимости от расположения.

3. см. приведенный ниже рисунок «Нагрузки на руку в главе 7» для более подробной информации о допустимом моменте инерции.

4. Измерение выполняется при максимальной нагрузке и скорости робота. Измерение будет выполнено на высоте 1,2 м и 1,5 м над землей и на расстоянии 400 мм от рабочей зоны.

6.1 Обозначение частей и рабочих осей

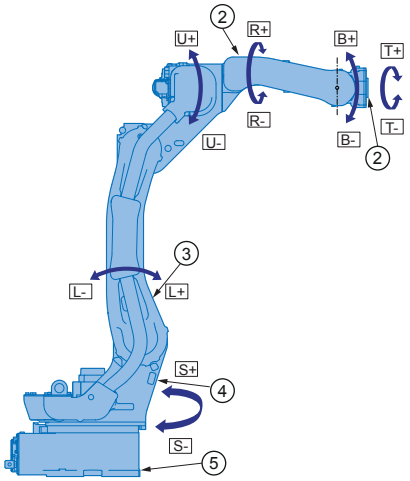


Рис. 6-1: Обозначение частей и рабочие оси

① Плечо (звено U)
② Фланец запястья
③ Нижняя рука (звено L)
④ Поворотная головка оси S
⑤ Основание робота

6.2 Размер основания робота

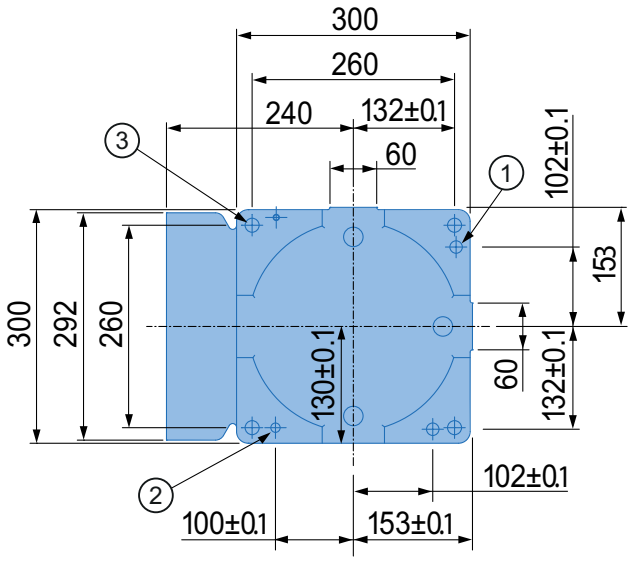


Рис. 6-2: Габариты основания робота

① 2 отверстий Ø 16 ^{H7}
② Отверстие Ø 12 ^{H7}
③ 4 Монтажные отверстия Ø 18
Все размеры в мм

6.3 Габариты и установленная рабочая зона

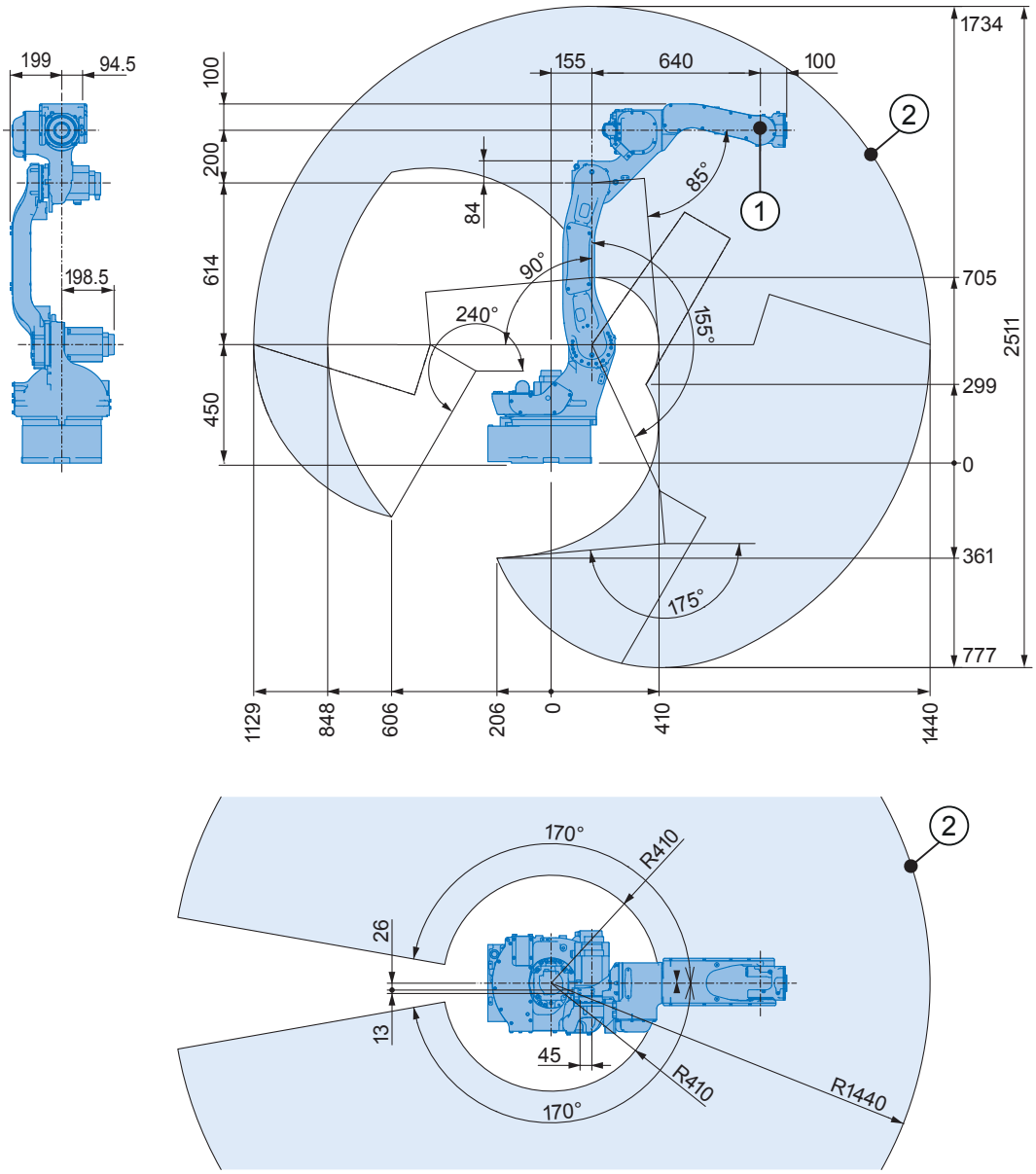


Рис. 6-3: Обозначение частей и рабочие оси

① Пункт P ② Рабочая зона, заданная точкой P

Все размеры в мм

6.4 Регулируемая рабочая зона

В зависимости от условий применения рабочая зона оси S может изменяться.

При необходимости внесения изменений обращайтесь в соответствующий филиал YASKAWA.

Пункт	Диапазоны
Рабочая зона оси S	± 170° (стандартная) ± 150° ± 135° ± 120° ± 105° ± 90° ± 75° ± 60° ± 45° ± 30°

6.4.1 Компоненты изменения рабочей зоны

Для изменения рабочего диапазона требуются следующие компоненты (см. нижеследующее изображение).

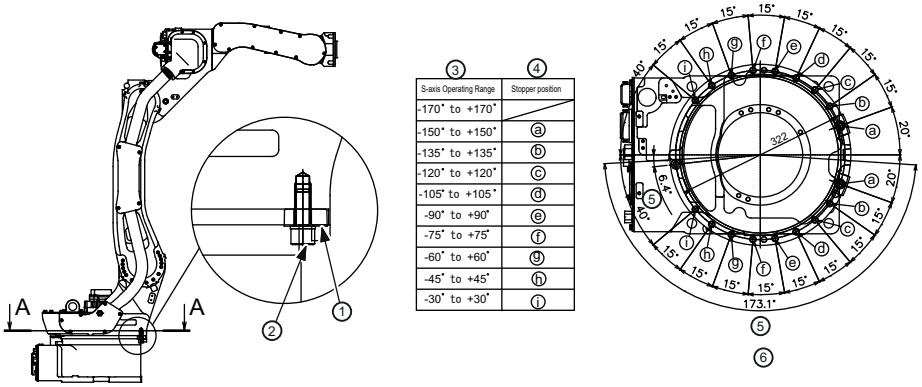


Рис. 6-4: Компоненты ограничителя оси S

① 2 зажимы HW0414041-2

② 2 Винт M12 x 30 (класс прочности 12.9, момент затяжки: 170 Nm)

③ Рабочая зона оси S

④ Положение упора

⑤ Механический упор

⑥ 18 монтажных позиций для зажимов (разрез A-A)

Для изменения рабочего диапазона требуются следующие компоненты (см. нижеследующее изображение).

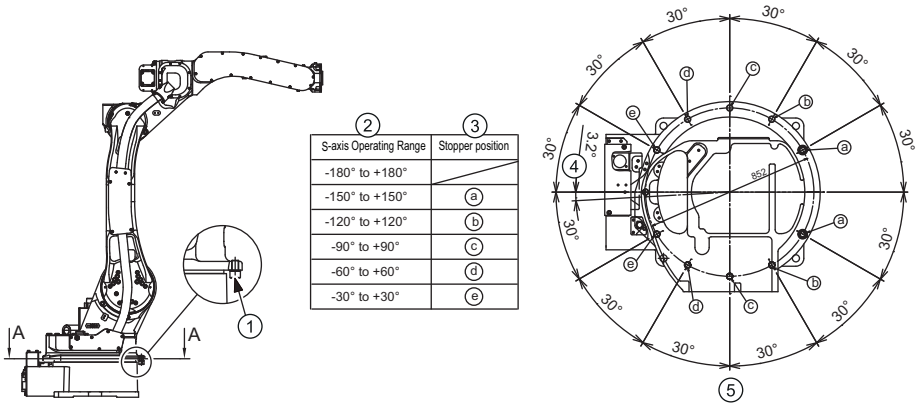


Рис. 6-5: Компоненты ограничителя оси S

① 2 Винт M16 x 25 (класс прочности 12.9, момент затяжки: 1200 Nm)

② Рабочая зона оси S

③ Положение упора

④ Механический упор

⑤ 16 монтажных позиций для зажимов (разрез A-A)

6.4.2 Указания по установке механического ограничителя

- Установите механический ограничитель оси S, как показано на рис. «Компоненты ограничения оси S».
- Вставляя штифт в ограничитель, обязательно нанесите на резьбовую поверхность штифта Loctite 242.
- Закрепите упор на головке S 2 болтами M12 x 30 мм (класс прочности 12.9). Затяните болты с моментом затяжки 170 Нм.
- В случае рабочей зоны ±170° должен устанавливаться упор как показано на рисунке «Компоненты ограничителя оси S».
- Упор может быть установлен на расстояниях 15°. Во избежание механических помех вследствие перекрытия упоров (например, ±15°, ±165°) установите механический упор, как указано в следующей таблице Рис. 6-6: "Регулируемый угол для ограничителя оси S".

УКАЗАНИЕ

▶ При монтаже ограничения осей S всегда используйте указанные компоненты

▶ ВЫКЛЮЧИТЕ подачу напряжения перед началом монтажа.

6.4.3 Подгонка на ограничителе импульсов оси S

Если требуется поменять рабочий диапазон оси S, учитывайте указания в руководстве по начальным установкам системы, глава: «Изменение настройки параметров».

– Предел импульсов [положительное направление (+) оси S]: SICxG400.
– Предел импульсов [отрицательное направление (-) оси S]: SICxG408.

Градус	±0°	**±15°**	**±30°**	**±45°**	**±60°**	**±75°**	**±90°**
Количество импульсов	-	-	± 43061	± 64591	± 86121	± 107651	± 129182

Градус	±105°	**±120°**	**±135°**	**±150°**	**±165°**	**±170**
Количество импульсов	± 150712	± 172242	± 193772	± 215303	-	± 244010

УКАЗАНИЕ

Для изменения зоны движений машины регулируйте как ограничитель импульсов, так и угол механического ограничителя оси S.

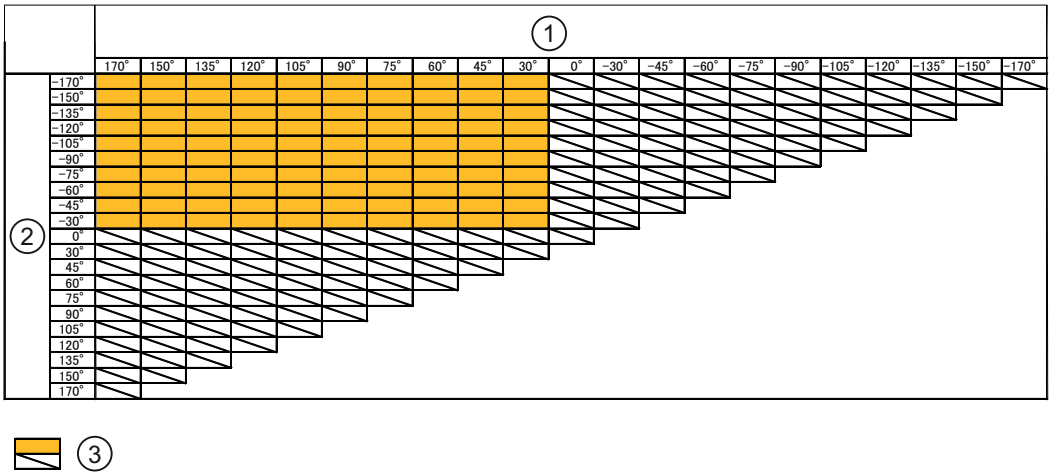


Рис. 6-6: Регулируемый угол для ограничителя оси S

① Угол для ограничителя оси S в положительном направлении

② Угол для ограничителя оси S в отрицательном направлении

③ Желтый цвет: регулируемый угол
Белый цвет: нерегулируемый угол

6.5 Выбег и время выбега

Определение времени выбега необходимо для расчета безопасного расстояния для защитных устройств. Время выбега – это время, которое проходит после срабатывания сигнала выключения до полной остановки робота. Выбег – это угол, на который перемещается робот после срабатывания сигнала выключения до полной остановки.

На нижеследующих схемах показаны значения для осей S, L и U, поскольку у них самое большое перемещение. Для безопасного останова категории 0 приведены средние значения, полученные путем испытаний и моделирования.

Фактический выбег и время выбега могут изменяться под влиянием внутренних и внешних факторов на момент торможения. В зависимости от режима работы, использования робота и количества выполненных безопасных остановов категории 0 происходит различный износ тормоза. Поэтому рекомендуется проверять путь выбега не менее раза в год.

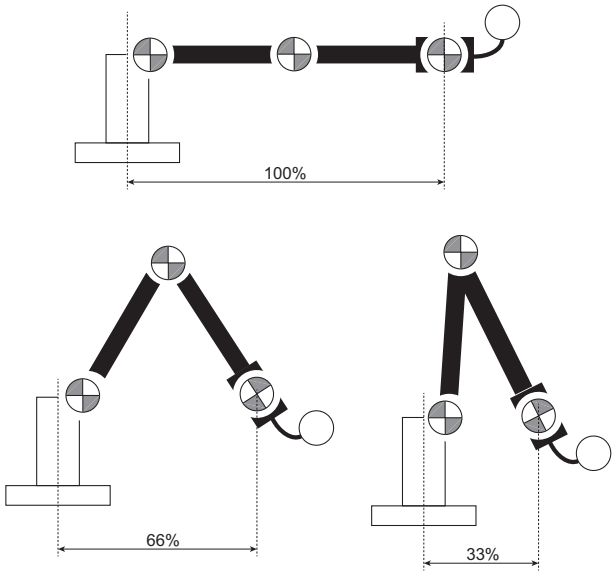


Рис. 6-7: Главные оси с перемещением на 100%, 66% и 33%

На Рис. 6-7: "Главные оси с перемещением на 100%, 66% и 33%" перемещение осей S, L и U на 33%, 66% и 100% показано по стандарту DIN EN ISO 10218-1.

В этих трех позициях пути и время выбега определены по безопасному останову категории 0 и категории 1. На приведенных далее схемах показана грузоподъемность 33%, 66% и 100%.

Соответствующие условные обозначения см. в нижеследующей таблице:

Понятие	**Описание**
Категория 0, нагрузка 100%	Розовый
Категория 0, нагрузка 66%	Зеленый
Категория 0, нагрузка 33%	Серый
Категория 1	Синий
Выбег в градусах°	[град]
Время выбега в секундах	[сек]
Скорость робота градусы°/секунды	[град/с]

6.5.1 Категория остановки 0

6.5.1.1 Положение остановки оси S

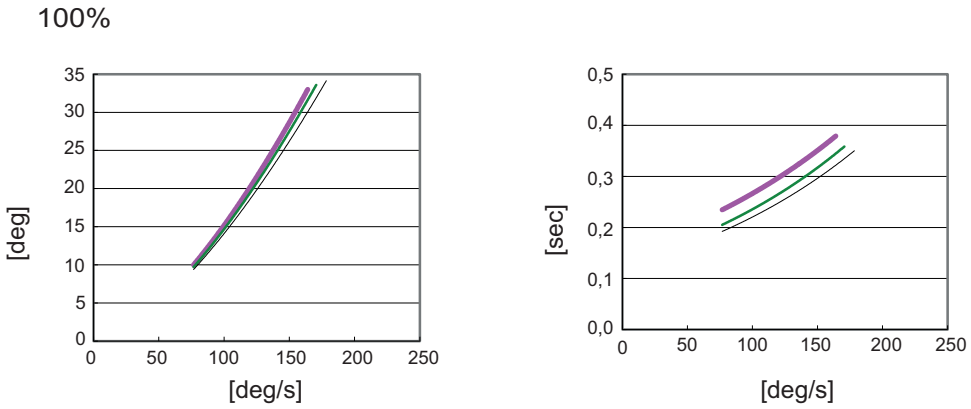


Рис. 6-8: Положение остановки 100%

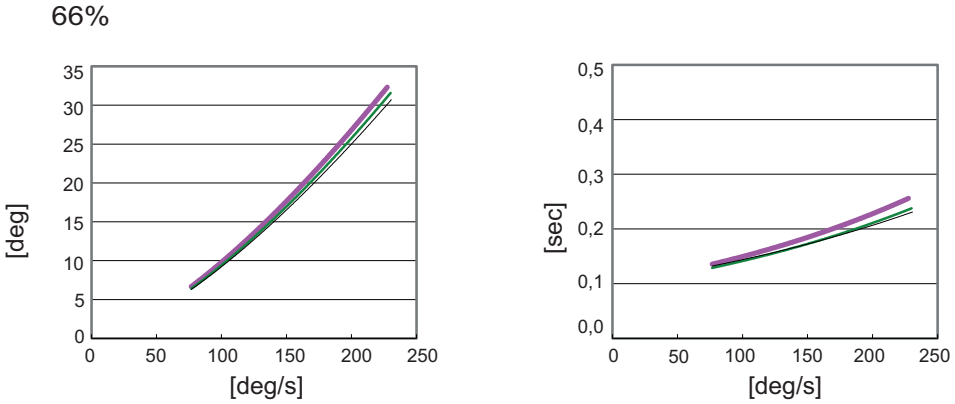


Рис. 6-9: Положение остановки 66%

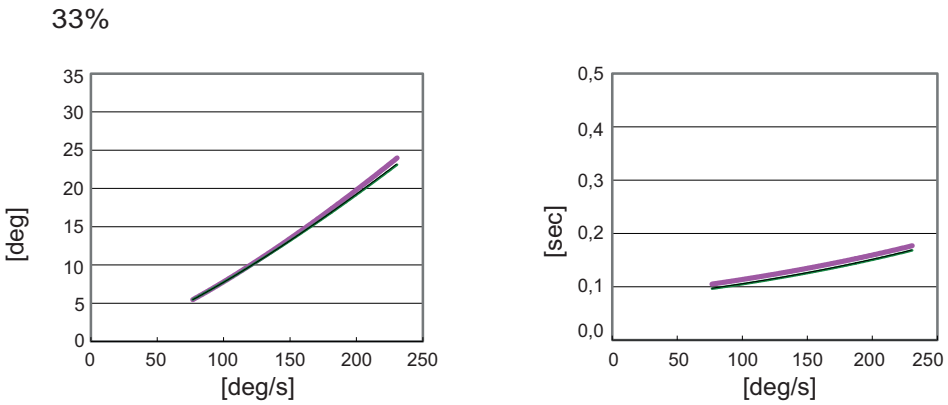


Рис. 6-10: Положение остановки 33%

6.5.1.2 Положение остановки оси L

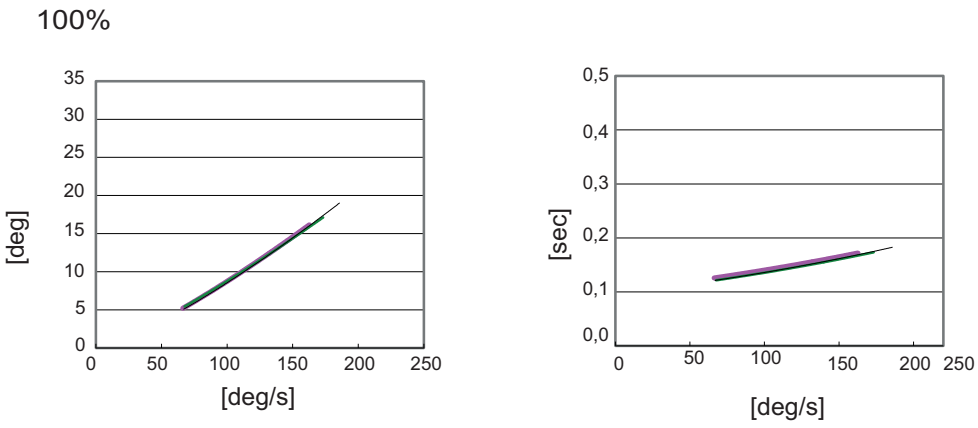


Рис. 6-11: Положение остановки 100%

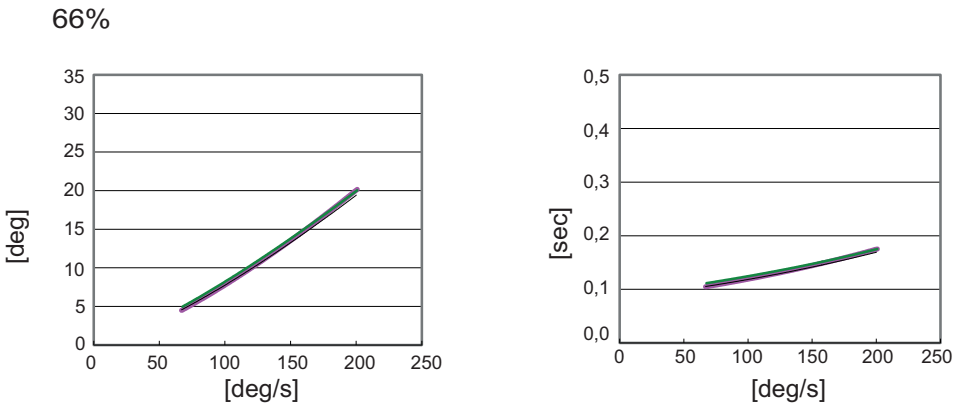


Рис. 6-12: Положение остановки 66%

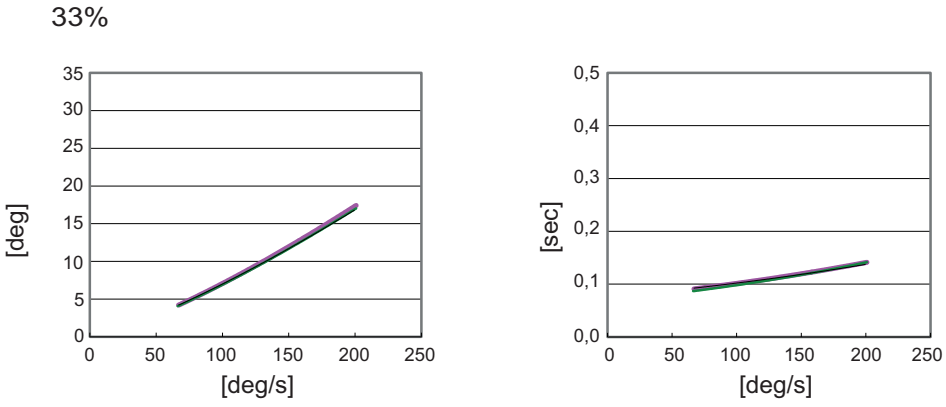


Рис. 6-13: Положение остановки 33%

6.5.1.3 Положение остановки оси U

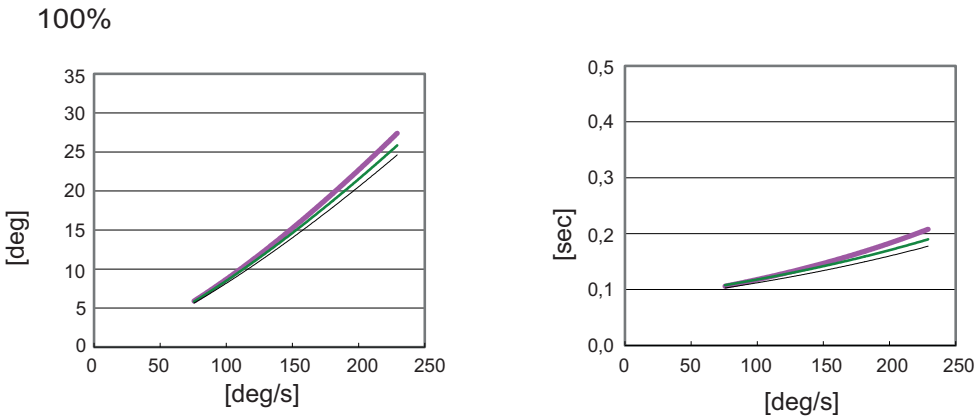


Рис. 6-14: Положение остановки 100%

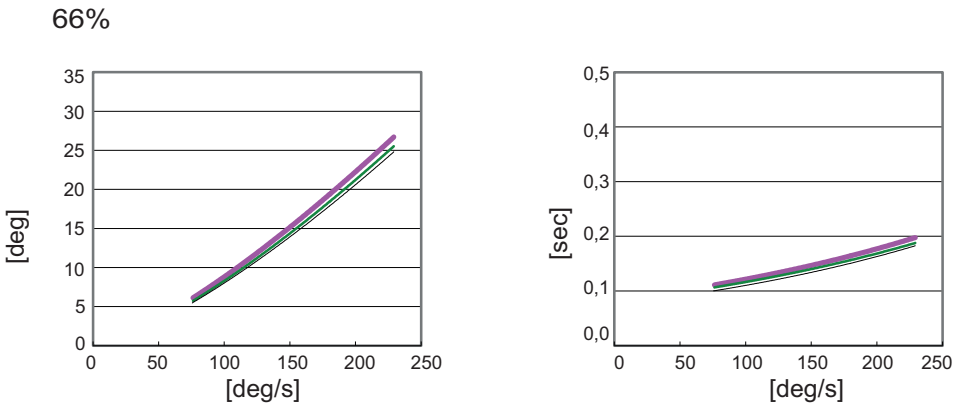


Рис. 6-15: Положение остановки 66%

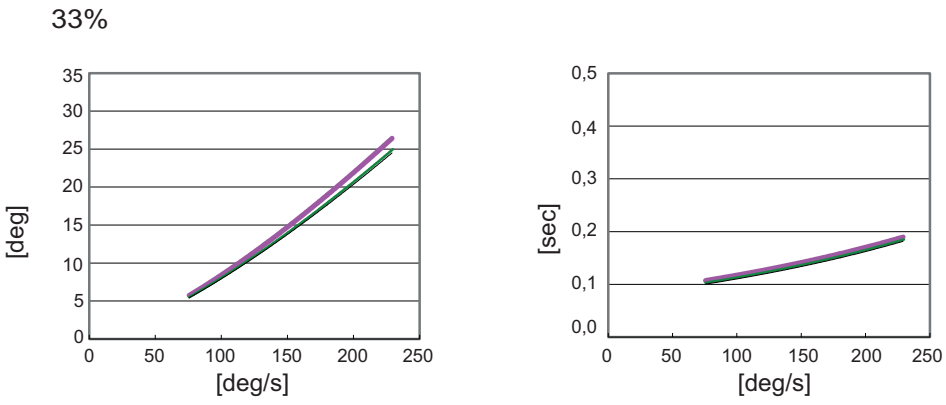


Рис. 6-16: Положение остановки 33%

6.5.2 Категория остановки 1

Время выбега и выбег при остановке категории 1 не зависят от позиции остановки осей робота и нагрузки.

6.5.2.1 Положение остановки оси S

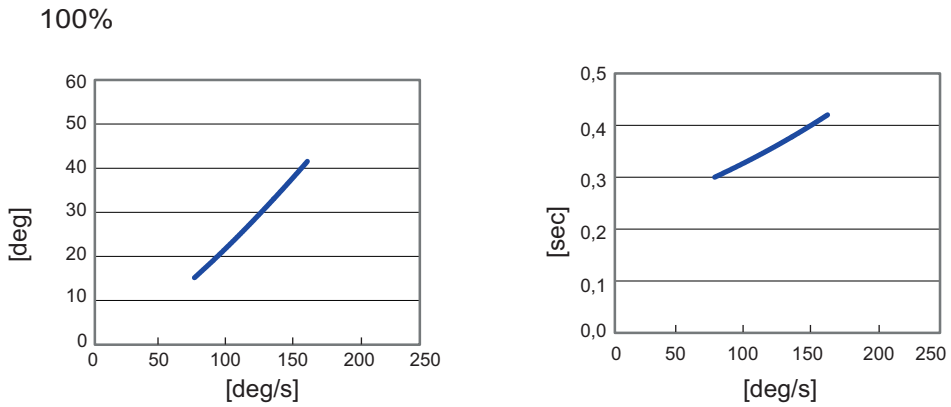


Рис. 6-17: Положение остановки 100%

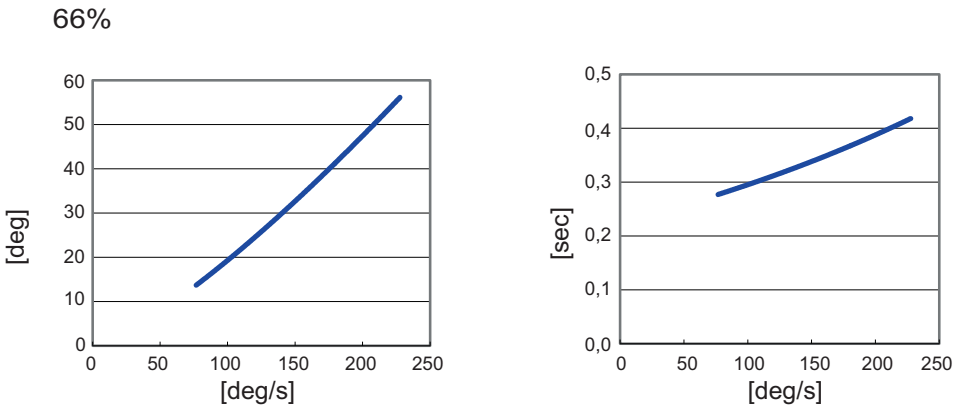


Рис. 6-18: Положение остановки 66%

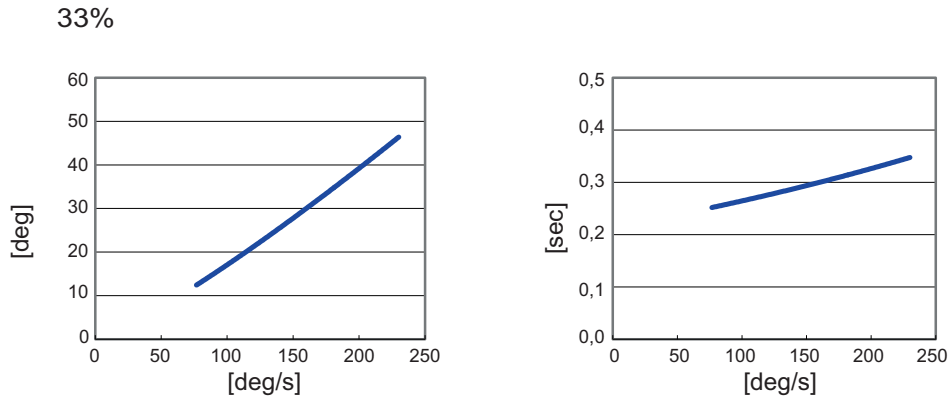


Рис. 6-19: Положение остановки 33%

6.5.2.2 Положение остановки оси L

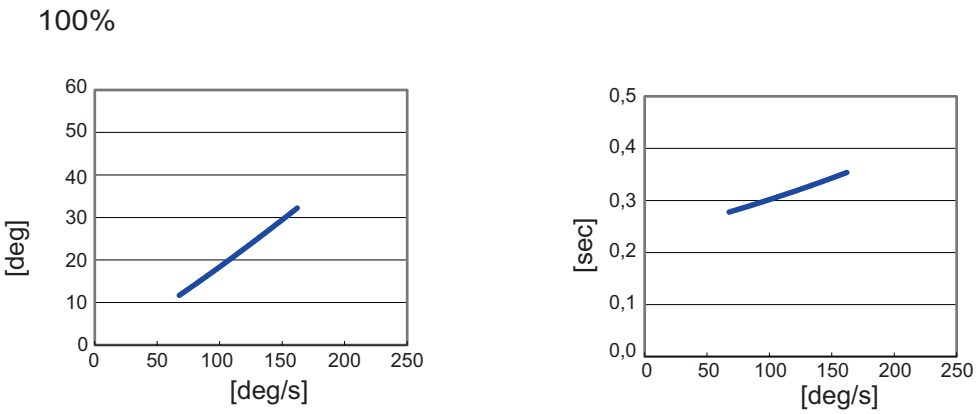


Рис. 6-20: Положение остановки 100%

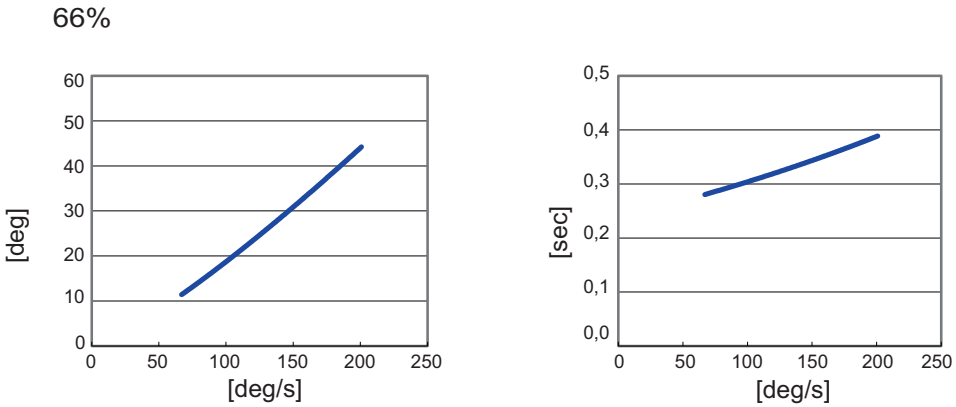


Рис. 6-21: Положение остановки 66%

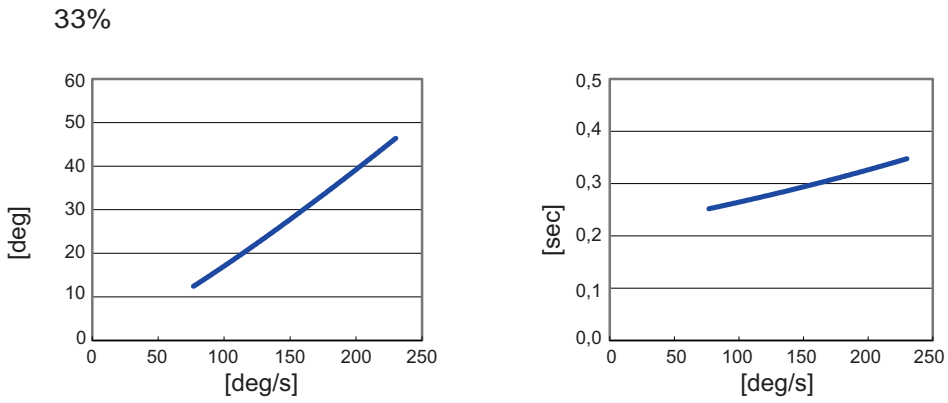


Рис. 6-22: Положение остановки 33%

6.5.2.3 Положение остановки оси U

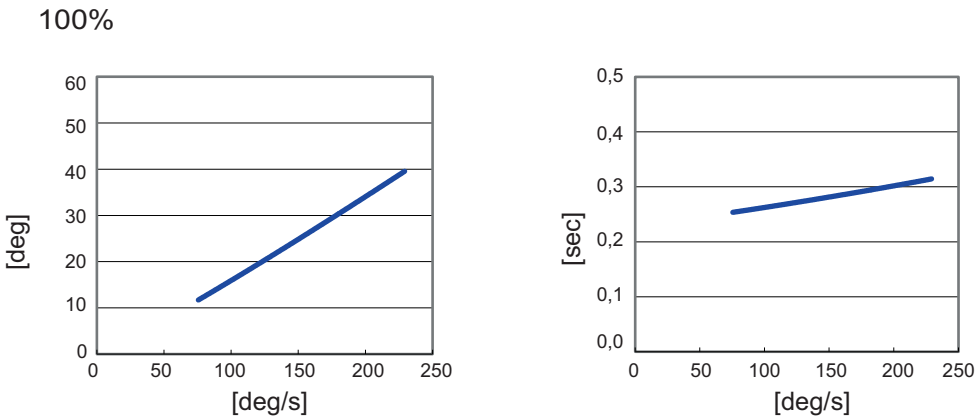


Рис. 6-23: Положение остановки 100%

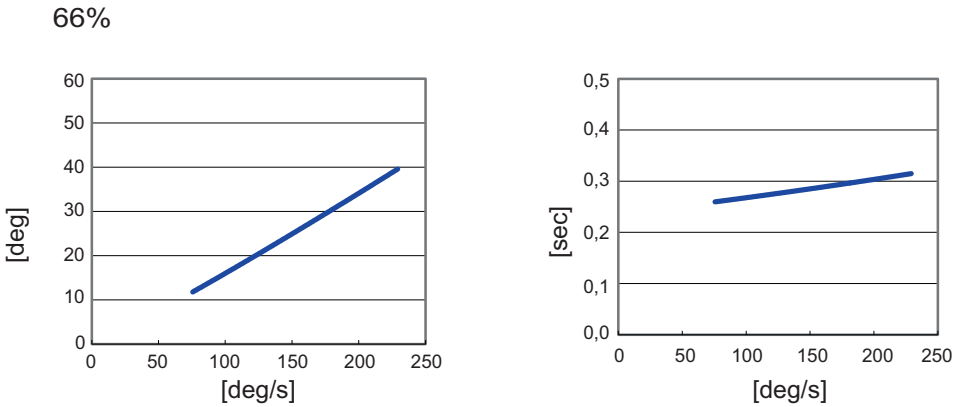


Рис. 6-24: Положение остановки 66%

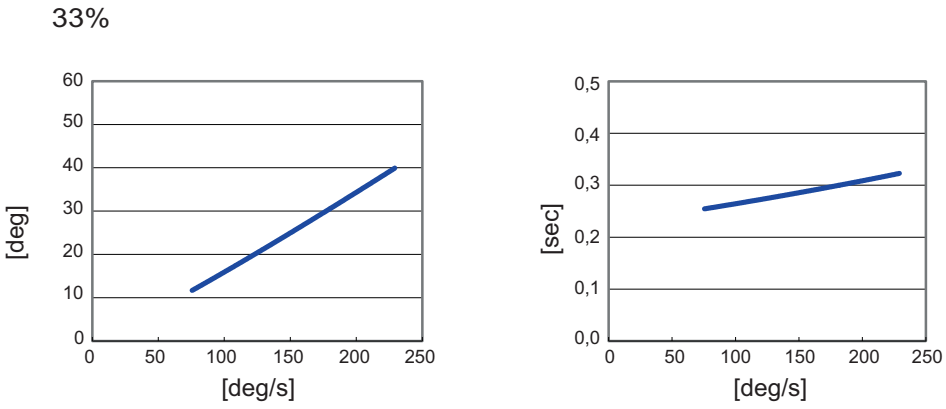


Рис. 6-25: Положение остановки 33%

7 Допустимая нагрузка для оси и фланца шарнира руки

7.1 Фланец запястья

Размеры фланца шарнира руки показаны на приведенном ниже рисунке «Фланец шарнира руки». Чтобы постоянно можно было видеть отметки нулевого положения, нужно использовать только инструмент с базой по внутреннему диаметру фланца. Глубина ввинчивания может составлять не более 5 мм.

УКАЗАНИЕ

Перед установкой инструмента на фланец удалите слой антикоррозионной смазки. Лучше всего для этого подходит нитрорастворитель или легкое масло.

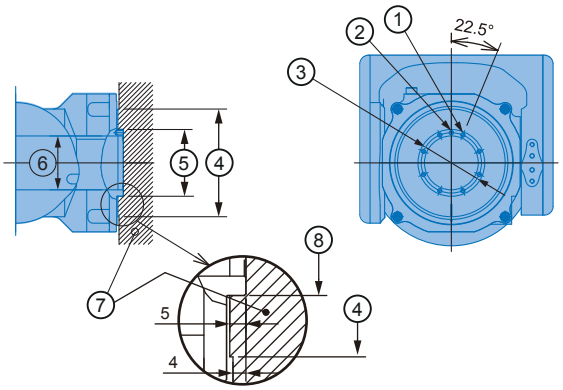


Рис. 7-1: Фланец запястья

① 8 Резьбовые отверстия M4 x 8
② Отверстие Ø 4 ^{H7}x 6
③ Окружность Ø 56 под отверстия
④ Ø 100
⑤ Ø 62 h^7
⑥ Ø 50
⑦ Установить инструменты в данную зону.
⑧ Глубина: 5

Все размеры в мм

7.2 Максимальная нагрузка по оси S

Для периферийных устройств соответствующего применения предусмотрены дополнительные возможности монтажа на роботе.

7.3 Оптимальная производительность робота

Для достижения оптимальной производительности робота максимальная нагрузка по оси S не должна превышать допустимую грузоподъемность робота.

7.4 Допустимая нагрузка на шарнир руки

Максимальная допустимая нагрузка на запястье робота составляет 6 kg. Если все же вместо нагрузки к оси фланца руки прикладывается усилие, это усилие по осям должно укладываться в величину момента (см. приведенные ниже рисунок и таблицу).

Относительно получения дальнейшей информации или помощи, обратитесь в Ваш филиал YASKAWA.

ось	Допустимый момент (Нм)	Допустимый момент инерции (кгм²)
оси R	10,5 Nm	0,28 кгм²
оси B	10,5 Nm	0,28 кгм²
оси T	3,2 Nm	0,06 кгм²

Табл. 7-1: Допустимый момент и допустимый момент инерции

Соблюдайте отступ центра тяжести нагрузки / массы в пределах заданных значений, см. нижеследующее изображение "Значения момента звена".

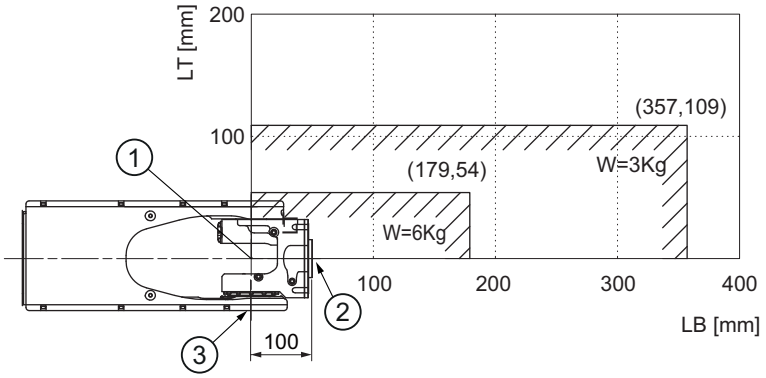


Рис. 7-2: Номинальное значение момента звена

① Пункт P
② Точка вращения осей R, T
③ Точка вращения оси B
Все размеры в мм

7.5 Максимальная грузоподъемность

Максимально допустимая нагрузка для оси U, включая запястье, составляет 15 kg.

Если, например, нагрузка, приходящаяся на запястье, составляет 6 kg, нагрузка на плечо должна составлять не более 9 kg.

Максимальная нагрузка для оси S составляет 20 kg. Установить периферийное устройство на ось S так, чтобы момент инерции ($GD^2/_4$) центра вращения оси S составлял не более 1,25 кгм² кг.

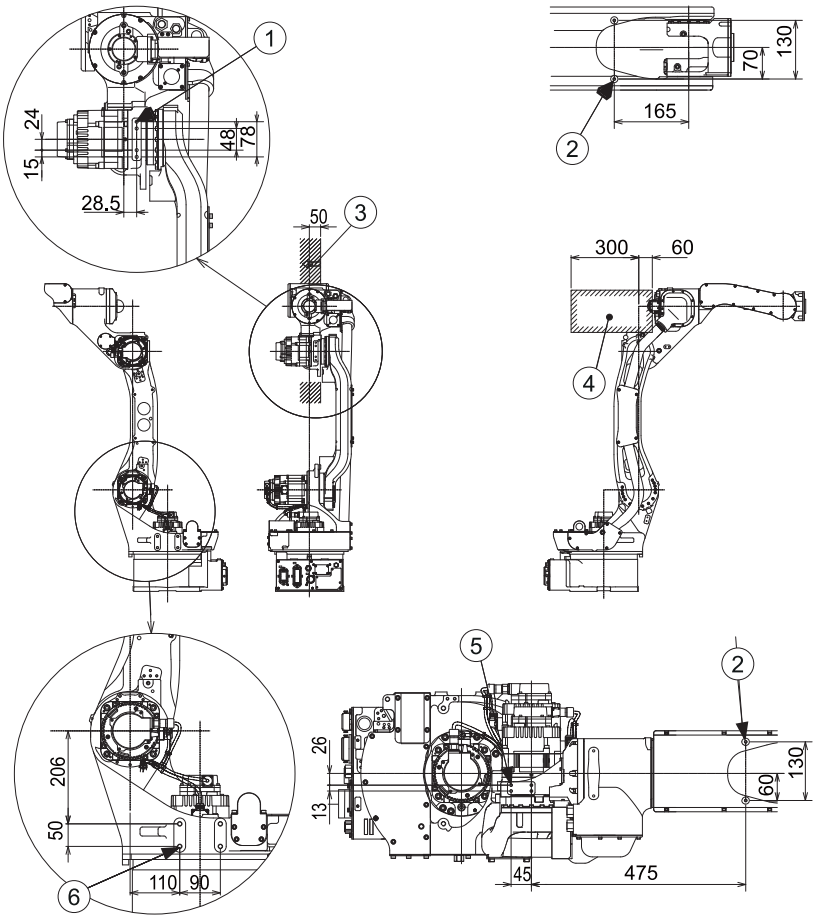


Рис. 7-3: Монтаж периферийного оборудования

① 4 Резьбовые отверстия M8 x 18
② 2 Резьбовые отверстия M6 x 12
③ Установить периферийные устройства в данную зону
④ Установить центр тяжести комплектующей на руку U в этой зоне
⑤ 4 Резьбовые отверстия M6 x 12
⑥ 4 Резьбовые отверстия M10 x 18

8 Внутренние кабели и линии сжатого воздуха

Внутренние кабели (3BC: 14 проводника 8 x 0,20 мм², 2 x 0,75 мм² и 4 x 1,25 мм²) и воздушные шланги необходимы для работы периферийных устройств (например, захватов). Они монтируются на верхней руке, как изображено на приведенном ниже рисунке «Разъемы для внутренних кабелей и линий сжатого воздуха»

Шпильки 1 до 16 расположены, как изображено на ниже следующем рисунке. Электромонтаж должен осуществляться потребителем.

При этом необходимо соблюдать следующие требования:

- Общая допустимая сила тока для внутреннего кабельного жгута может составлять максимум 40 A .
- Токовая нагрузка на одиночную жилу (сечение 0,20 мм², 0,75 мм² и 1,25 мм²) может составлять максимум 3 A или менее .
- Давление воздуха для воздушного шланга может составлять максимум 600 кПа (внутренний диаметр воздушного шланга составляет Ø 6,5 и Ø 8 мм).

- Значение номинального тока для кабеля питания при электродуговой сварке должно составлять 350 A (или меньше). В непрерывном режиме работы сила тока не должна превышать 60 % от номинального тока (допустимая сила тока в непрерывном режиме = 60 % x (350A/рабочий ток)²).

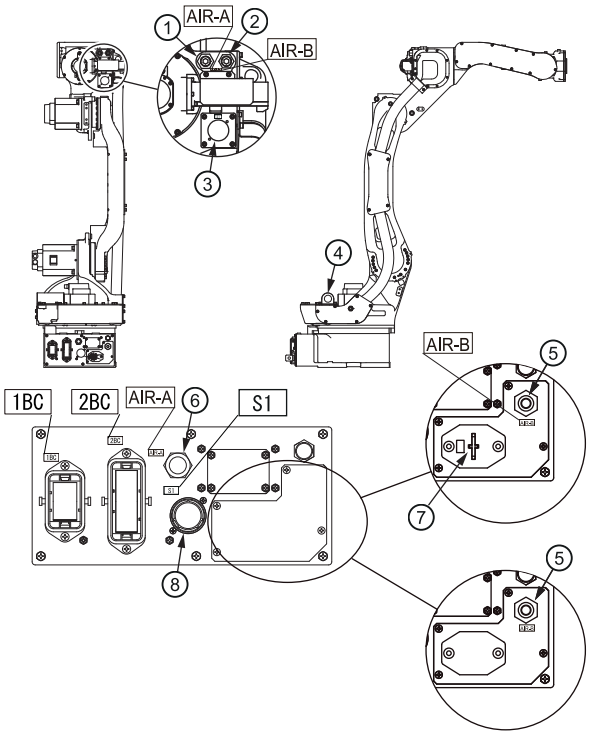


Рис. 8-1: Штекеры для внутренних кабелей и линии сжатого воздуха

① Выпуск воздуха A
② Выпуск воздуха B
③ Штекерное соединение для внутренней кабельной проводки на корпусе
④ Подключение кабеля питания для устройства дуговой сварки (TS200CHM)
⑤ Вход воздуха B
⑥ Вход воздуха A
⑦ Опционально: подключение кабеля питания для устройства дуговой сварки (рекомендованное подключение: R100-10, колпачок (TCV-2001-04) входит в объем поставки).
⑧ Штекерное соединение для внутренней кабельной проводки на основании

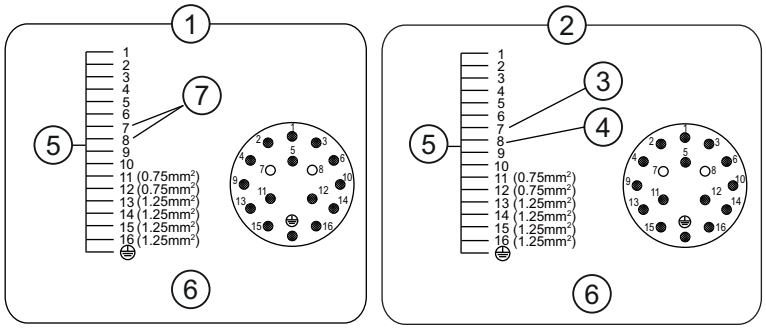


Рис. 8-2: Детальный чертеж штекера

● = задействован

❍ = не задействован

①	Штекерное соединение для внутренней кабельной проводки на основании	⑤	Используемые контакты
②	Штекерное соединение для внутренней кабельной проводки на руке U	⑥	В составе робота предусмотрены внутренние пользовательские кабели ввода-вывода: 8 проводника 0,2 мм², 2 проводника 0,75 мм², 4 проводника 1,25 мм²
③	+24 В (1А) для импульсного датчика	⑦	7 и 8 открыты
④	Вход сигнала датчика соударения		

Используемые штыри на штекерах (3BC: 14 проводника 8 x 0,20 мм², 2 x 0,75 мм² и 4 x 1,25 мм²) подсоединяются одножильными проводами на цоколе и звене робота.

Штыри 7 и 8 со стандартной спецификацией подсоединяются следующим образом:

- К разъему 3BC для датчика столкновений на звене U.
- К разъему 3BC для датчика столкновений на контроллере робота.

Штыри 7 и 8 соответствующих разъемов 3BC на штекерной планке и на звене U соединены друг с другом.

Кабельные соединения см. на следующем изображении "Схема подключения внутренних разъемов".

Диаграмма внутренних соединений робота изображена на приведенной ниже схеме соединений A и схеме соединений B.

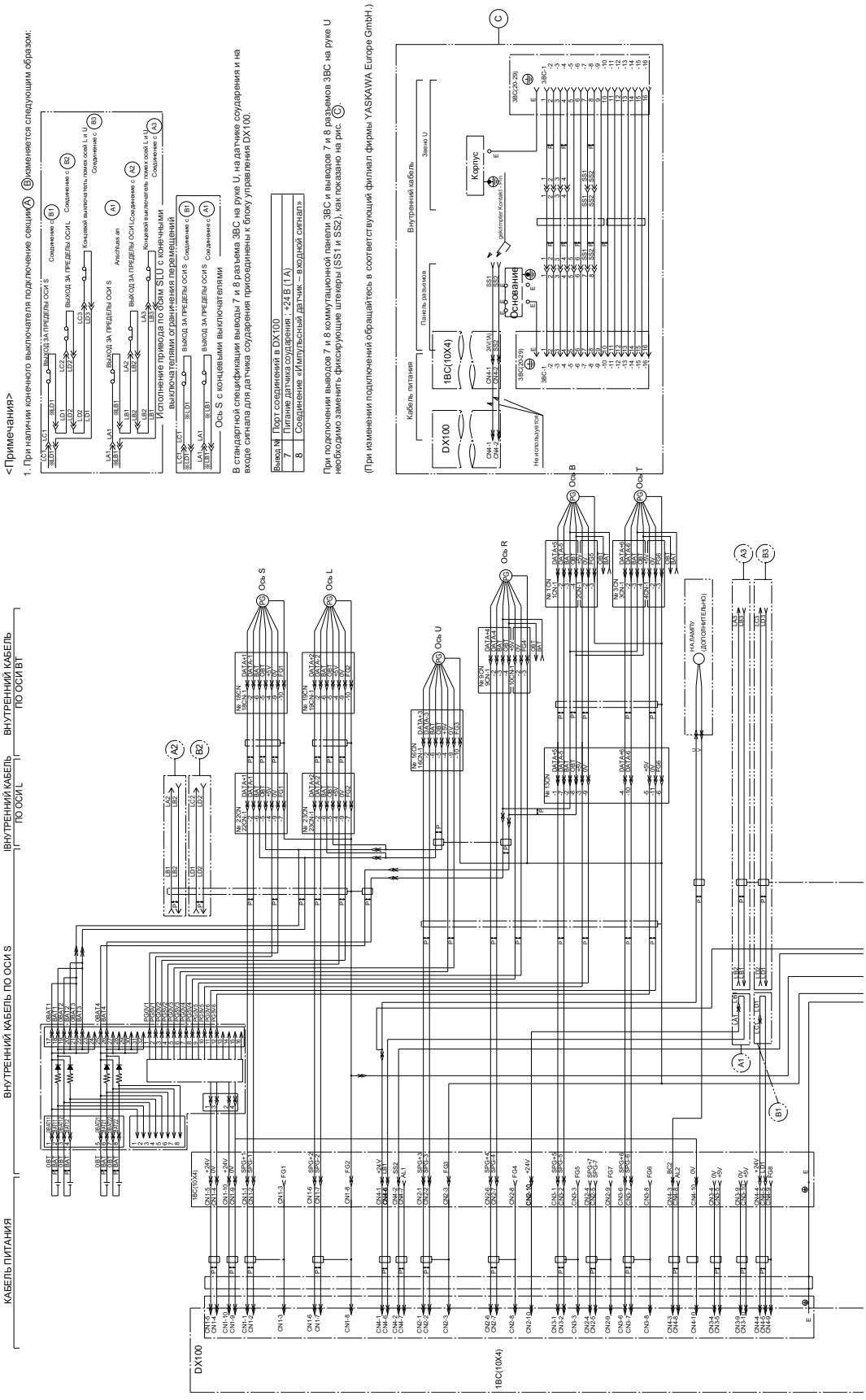


Рис. 8-3: Схема внутренних соединений (a)

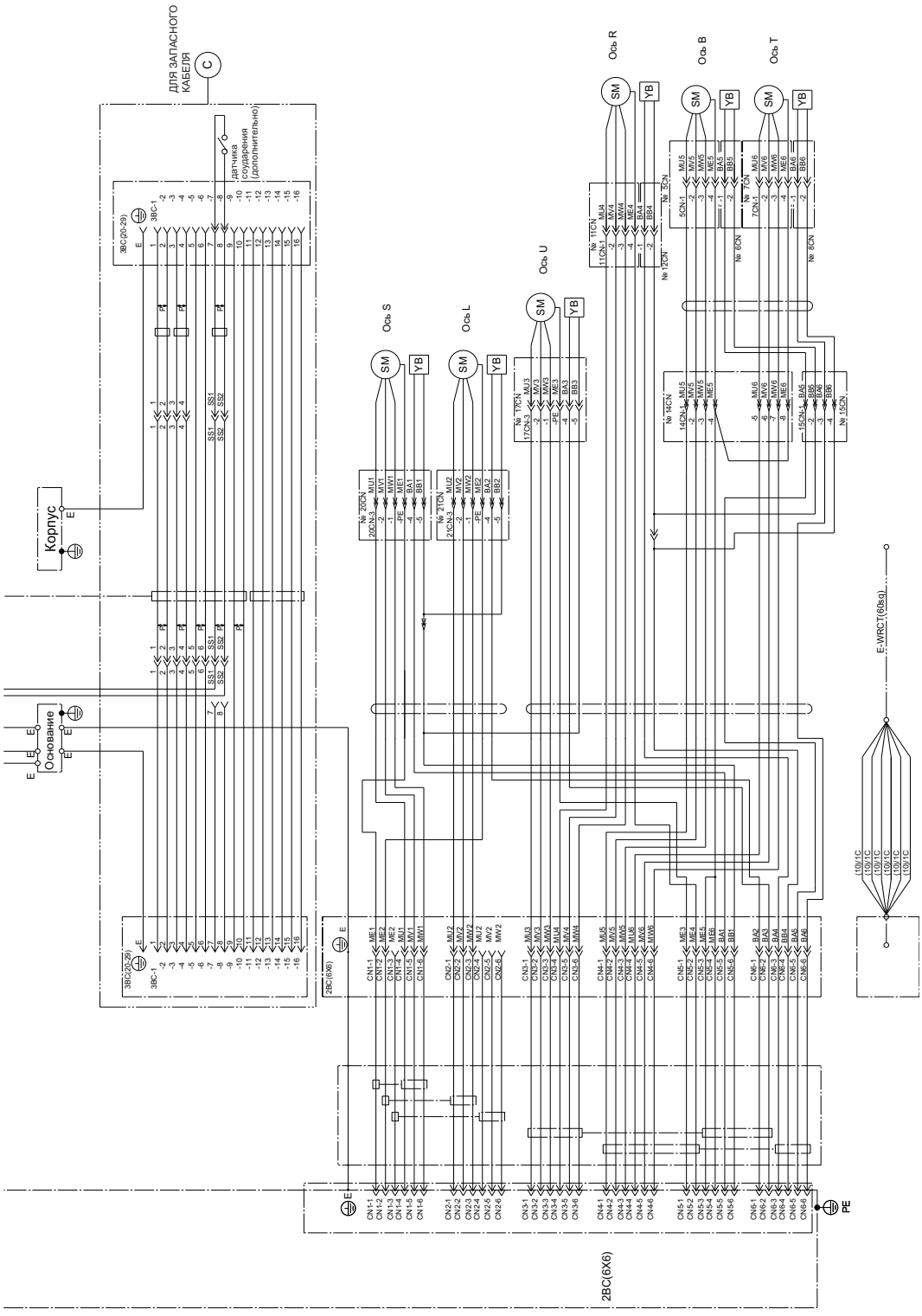


Рис. 8-4: Схема внутренних соединений (b)

9 Обслуживание и проверка

⚠ ОПАСНО!

Угроза жизни из-за поражения электрическим током

Все работы по техническому обслуживанию и осмотру должны производиться специалистами.

Приступая к выполнению мероприятий по техническому обслуживанию и осмотру, учитывайте следующие указания:

- ▶ ОТКЛЮЧИТЕ питание контроллера.
- ▶ Установите предусмотренную для этих работ предупреждающую табличку, например: **«Не включать напряжение!»**..
- ▶ Установите предписанные меры защиты от повторного включения.

По вопросам, касающимся демонтажа или ремонта, обращайтесь в соответствующий филиал YASKAWA .

УКАЗАНИЕ

Теряются данные начального положения

Перед снятием штекера кабеля кодового датчика для проведения работ по техническому обслуживанию и осмотру

- ▶ подключите запасной блок батарей.

9.1 График осмотров

Только тщательные и своевременно проведенные технические осмотры гарантируют надежную эксплуатацию робота. Кроме этого, они обеспечивают эффективное, точное использование в течение длительного времени, большой срок службы, а также предотвращают чрезмерный износ и сбои в работе. Периодичность осмотра делится на несколько уровней, как показано на Табл. "Элементы проверки"

В таблице «Интервалы технического осмотра» осмотры подразделяются по требованиям на три уровня:

- работы, которые проводятся проинструктированным персоналом;
- работы, которые проводятся персоналом, обученным фирмой YASKAWA;
- работы, которые проводятся персоналом YASKAWA.

Технические осмотры проводятся исключительно обученным персоналом.

УКАЗАНИЕ

- ▶ Время нахождения SERVO под нагрузкой является решающим для интервала технического осмотра (см. пункт 1 на Рис. 9-1: "Время нахождения SERVO под нагрузкой").
- ▶ Таблица интервалов технического осмотра составлена для нормального случая эксплуатации.
- ▶ Отклонения от нее может определить сервисная служба TCS фирмы YEU-R.

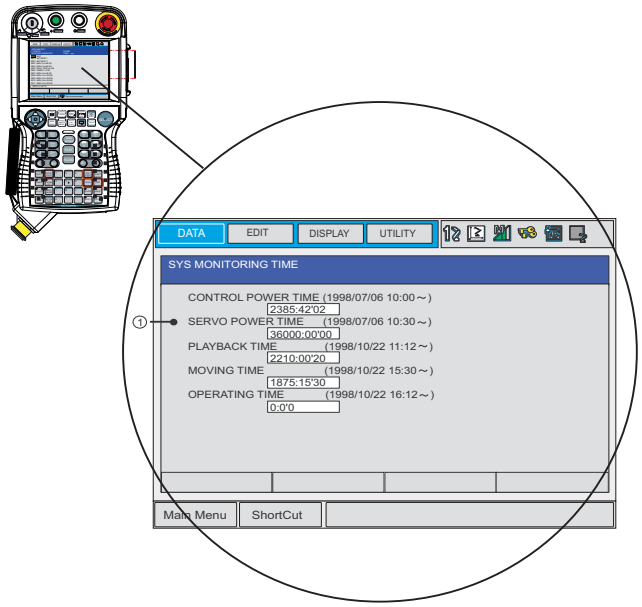


Рис. 9-1: Время нахождения SERVO под нагрузкой

1 Проинструктированный персонал

2 Персонал, обученный фирмой YASKAWA

3 Персонал YASKAWA

Интервалы осмотра

Номер позиции[1]		**Периодичность контроля (ч)**						**Способ**	**Операция**	**Ответственность за осмотр:**		
		Ежедневно	**1000**	**6000**	**12000**	**24000**	**36000**			**1**	**2**	**3**
1	Регулировочные отметки	●						Визуальный осмотр	Проверка всех отметок на предмет пересечения и повреждения в исходном положении.	●	●	●
2	Внешние кабели	●						Визуальный осмотр	Проверка кабелей на предмет повреждений.	●	●	●
3	Рабочая зона робота	●						Визуальный осмотр	Если рабочий диапазон загрязнен, его следует очистить. Проверьте робот на предмет повреждений и внешние трещины.	●	●	●
4	Моторы приводов по осям S, L и U	●						Визуальный осмотр	Проверьте на предмет утечки смазки.	●	●	●
5	Соединительные болты плиты основания		●					Соответствующим инструментом	Подтяжка не затянутых винтов (при необходимости, замена).	●	●	●
6	Соединительные болты крышки		●					Соответствующим инструментом	Подтяжка не затянутых винтов (при необходимости, замена).	●	●	●
7	Штекерная планка		●					От руки	Проверка на предмет ослабленных соединений	●	●	●

Интервалы осмотра

Номер позиции[1]		Периодичность контроля (ч)						Способ	Операция	Ответственность за осмотр:		
		Ежедневно	1000	6000	12000	24000	36000			1	2	3
8	Зубчатые ремни привода по осям B и T				●			От руки	Проверить наличие напряжения, проконтролировать износ		●	●
9	Жгуты кабелей робота (для осей S, L, U и для осей R, B, T)				●			Визуальный осмотр, мультиметр	Проверка проводимости соединения между штекером на цоколе и промежуточным штекером, пошевелив провода рукой. Проверка защитной спирали[2].		●	●
						●			Замена[3]			●
10	Жгуты кабелей робота (для осей B и T)				●			Визуальный осмотр, мультиметр	Проверить провода между клеммами на истирание.		●	●
						●			Замена			●
11	Защитная труба		●					Визуальный осмотр	Выполнить проверку защитной трубы на наличие отверстий, трещин и брызг от сварки (при необходимости, заменить ее).	●	●	●
						●			см. руково́дство "OPTIONS FOR PROTECTIVE TUBING (VELCRO TYPE) REPLACING PROCEURES".	●	●	●
12	Аккумуляторная батарея робота						●		При появлении аварийного сообщения о батарее или после 36000 рабочих часов аккумуляторную батарею робота следует заменять.		●	●

Интервалы осмотра

Номер позиции[1]		Периодичность контроля (ч)						Способ	Операция	Ответственность за осмотр:		
		Ежедневно	1000	6000	12000	24000	36000			1	2	3
13	Редуктор осей S, L, U, R, B и T			●	●			Смазочный шприц	Проверка на предмет нарушения функционирования (и замена, при необходимости). Смазка[4] должна быть заполнена каждые 6000 часов и заменена каждые 12000 часов (см. гл. 9.4 "Смазка Доливка/замена" и 9.4 "Смазка Доливка/замена").		●	●
14	Капитальный ремонт						●					●

1. Номера позиций соответствуют нижеследующему изображению "Интервалы осмотра"

2. При проверке проводимости с использованием мультиметра подсоедините аккумуляторную батарею к разъемам "BAT", а "OBT" к штекерным соединениям соответствующего двигателя. Лишь затем удалить штекеры кодовых датчиков соответствующего двигателя – при несоблюдении данного условия точки начального положения теряются (см. главу 9.3 "Указания по техническому обслуживанию" на стр. 60

3. Внутренний кабельный жгут в роботе (для осей S, L, U, R, B и T) должен заменяться при техническом осмотре после 24 000 часов работы.

4. Применяемые смазки приведены в нижеследующей таблице "Места осмотра и применяемые смазки".

Табл. 9-1: Интервалы осмотра

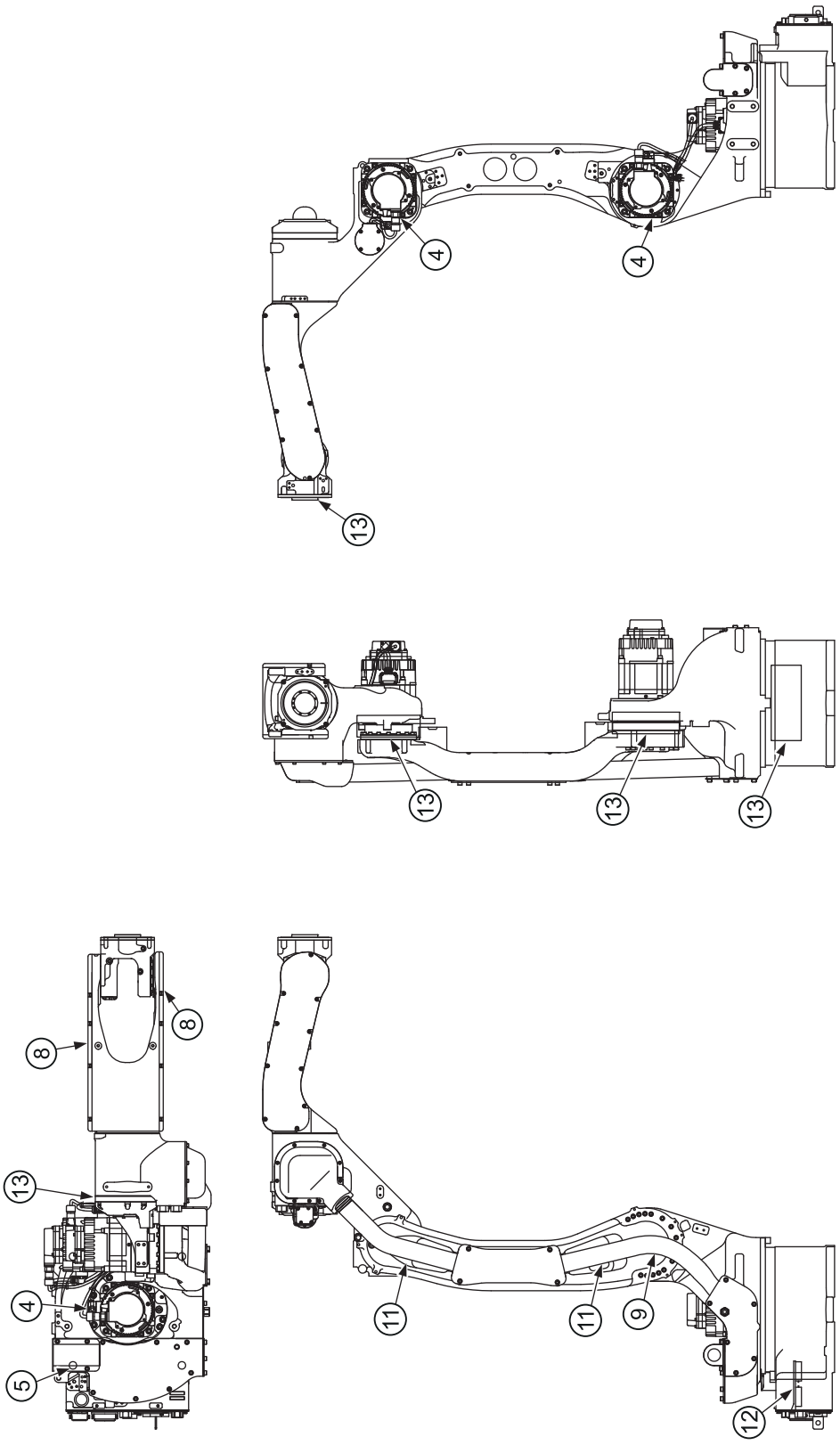


Рис. 9-2: Элементы проверки

Нумерация на приведенном выше рисунке соответствует нумерации в таблице «Интервалы технического осмотра».

9.2 Указание относительно аккумуляторной батареи

9.2.1 Замена аккумуляторной батареи

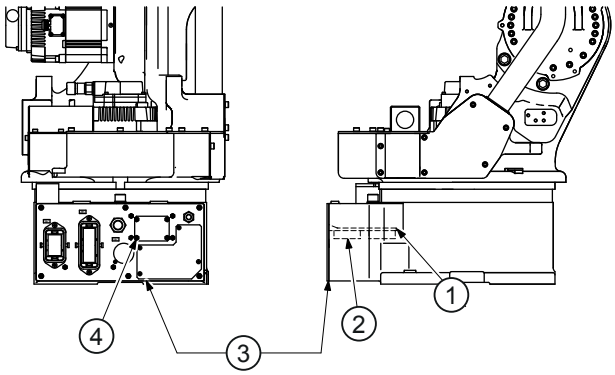


Рис. 9-3: Расположение аккумуляторной батареи

① Держатель аккумуляторной батареи
② Аккумулятор ная батарея
③ Панель разъемов
④ Крепежные болты плоской крышки

Аккумуляторные батареи устанавливаются, как изображено на рисунке «Расположение аккумуляторной батареи»

Если на блоке управления роботом появляется сигнал аварийного состояния батареи, аккумуляторную батарею необходимо заменить, как описано ниже.

1. Отключите блок управления роботом от основной сети подачи напряжения (см. Рис. 9-4: "Главный выключатель в положении «ВЫКЛ.»").

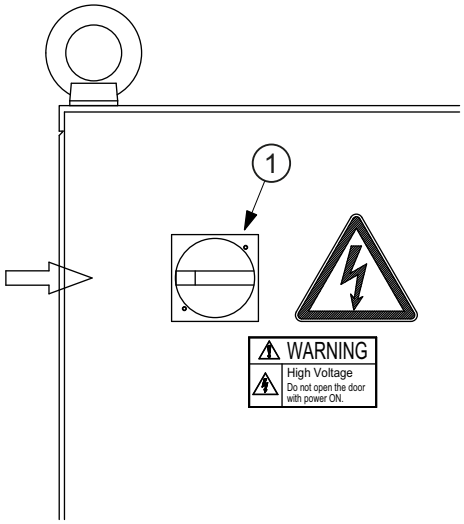


Рис. 9-4: Главный выключатель в положении «ВЫКЛ.»

① Главный выключатель в положении «ВЫКЛ.»

2. Снимите болты крепления с закрывающей пластины.

3. Аккуратно выньте аккумуляторную батарею из основания.

УКАЗАНИЕ

Теряются абсолютные данные кодового датчика

Следите за тем, чтобы при снятии аккумуляторной батареи штекер не отсоединился от панели.

4. Подключите новую аккумуляторную батарею к незадействованному штекеру на панели.

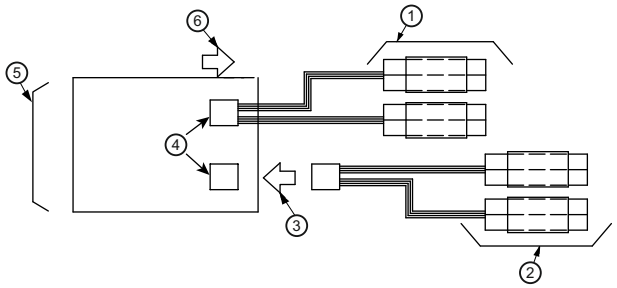


Рис. 9-5: Подключение аккумуляторной батареи

①	Старая аккумуляторная батарея перед заменой	④	Разъем
②	Новая аккумуляторная батарея	⑤	Панель
③	См. шаг замены 6	⑥	См. шаг замены 7

5. Снимите старую аккумуляторную батарею с держателя батареи.
6. Установите новую аккумуляторную батарею на держатель батареи.

УКАЗАНИЕ

Теряются абсолютные данные кодового датчика

Никогда не убирайте старую аккумуляторную батарею, не установив новую аккумуляторную батарею.

7. Отсоедините штекер старой аккумуляторной батареи от панели.

УКАЗАНИЕ

Следите за тем, чтобы не зажать какой-либо провод, когда снова устанавливаете аккумуляторную батарею и закрывающую пластину.

8. Нанесите на резьбу болтов Герметик Teroson Plast (материал № 143813) .

Замена аккумуляторной батареи завершена после того, как закрывающая пластина снова установлена на панель разъемов.

9.2.2 Разъем аккумуляторной батареи (с предупреждающим указанием)

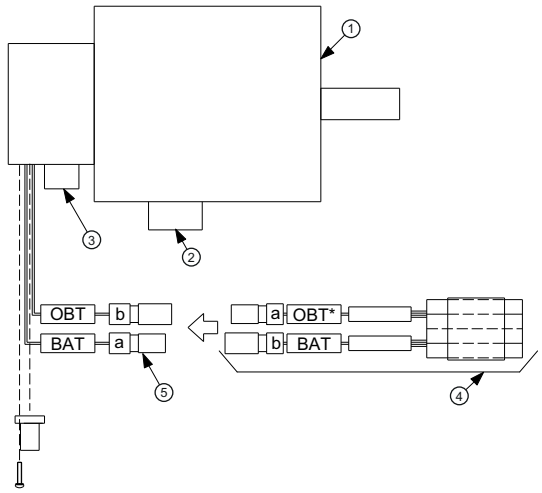


Рис. 9-6: Схема подключения аккумуляторной батареи осей S, L и U

① Мотор
② Сетевой разъем двигателя
③ Разъем кодового датчика
④ Аккумулятор ная батарея
⑤ Резервный разъем

Перед отсоединением разъема кодового датчика (с надписью «VORSICHT» (ОСТОРОЖНО)) необходимо подключить батарею к двигателю с учетом приведенного ниже рисунка.

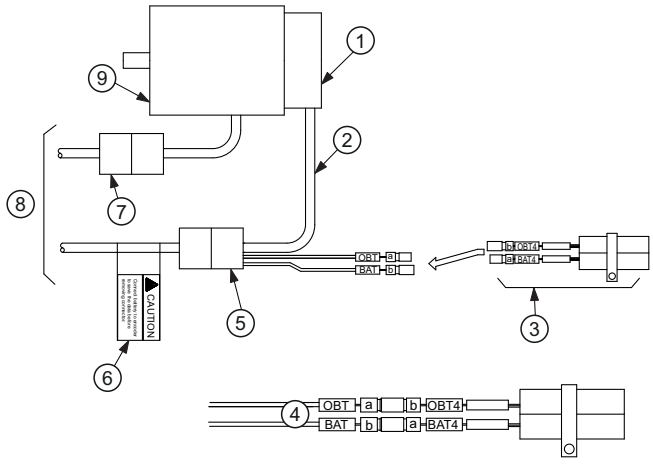


Рис. 9-7: Схема подключения аккумуляторной батареи осей R, B и T

① Кодовый датчик
② Кабель мотора
③ Аккумулятор ная батарея
④ a: Штекер – гнездо
b: штекер-вилка
⑤ Разъем кодового датчика
⑥ Предупредительная надпись
⑦ Разъем питания
⑧ Кабельный жгут на роботе
⑨ Мотор

9.3 Указания по техническому обслуживанию

Двигатель и кодовый датчик поставляются вместе с блоком руки. Для исключения попадания в блок руки дымовых газов следует уплотнить соответствующие детали. После демонтажа крышки запястья прокладку необходимо заменить на Герметик Teroson Plast (материал № 143813) (см. гл. 10 "Рекомендуемые запасные части" На странице 86).

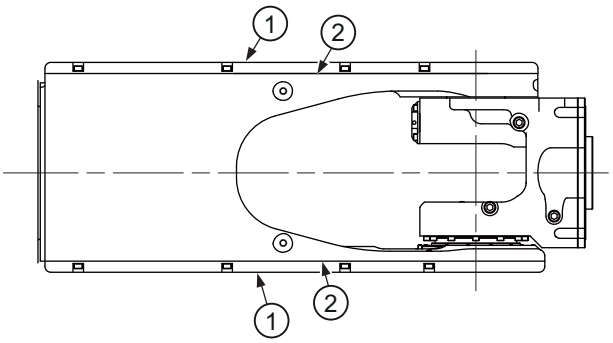


Рис. 9-8: Уплотнение блока запястья

① Пригоночная поверхность крышки ② Крышка

9.4 Смазка Доливка/замена

Убедитесь, что соблюдаются указания. Если последующие указания не будут соблюдаться, это может привести к повреждению двигателя и редуктора.

⚠ ОСТОРОЖНО!

Ожоги вследствие нагретой консистентной смазки

Консистентная смазка может находиться под давлением и при открытии выплеснуться из резьбового отверстия.

- ▶ Носить защитные очки

УКАЗАНИЕ

- ▶ Удостоверьтесь, что снята заглушка с отверстия для выхода смазки. Если она не снята, смазка попадет в двигатель, или разрушится уплотнение редуктора. Это может привести к повреждению двигателя или редуктора.
- ▶ Пополнение или замену смазки можно проводить только при рабочей температуре.
- ▶ Если отсутствуют надписи "IN" и "OUT", то в общем случае смазка выполняется снизу вверх.
- ▶ Не подключайте к отверстию выхода смазки шарнир, шланг и т.п. При несоблюдении повреждается двигатель.
- ▶ Избегайте попадания воздуха в редуктор.
- ▶ Набивайте смазку шприцем для консистентной смазки.
- ▶ При использовании насоса для автоматической смазки давление подачи смазки должно составлять 0,3 кПа.
- ▶ Поставьте интенсивность впрыскивания смазки максимум на 7 г/с.
- ▶ Нельзя превышать предельные параметры и при использовании обычного шприца для консистентной смазки.
- ▶ В роботах с потолочной подвеской отверстия для выхода и набивки смазки находятся в обратном положении (относительно позиций, обозначенных на рисунках в руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию).
- ▶ Установить сливную емкость под отверстие выхода консистентной смазки.
- ▶ Замененную консистентную смазку следует экологично утилизировать.

Места технического осмотра и используемые смазки

Используемые смазки	Номер материала	Проверяемые узлы
Смазка VIGO RE № 0	176827	Редуктор осей S, L, U
Используйте смазку 4B № 2	127612	Редукторы осей Rи B
Консистентная смазка Shell Gadus S2 V220 2	146745	Редуктор оси T

Табл. 9-2: Используемые смазки

Паспорта безопасности на смазки можно запросить на фирме YEU-R.

1. Снимите заглушки с отверстия выхода смазки (OUT) и отверстия набивки смазки (IN).

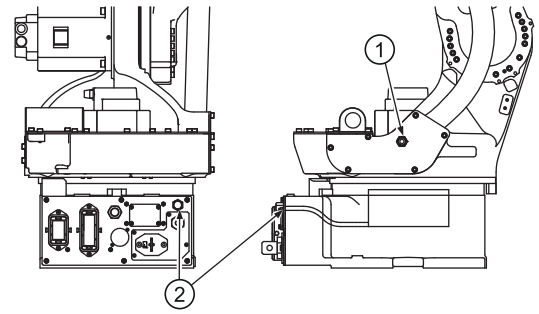
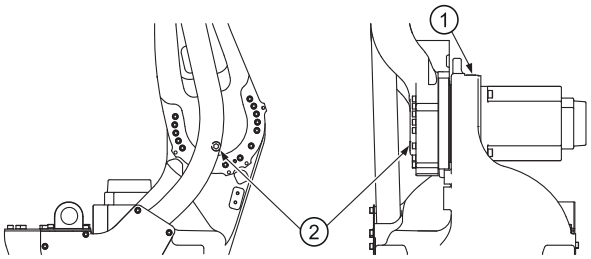
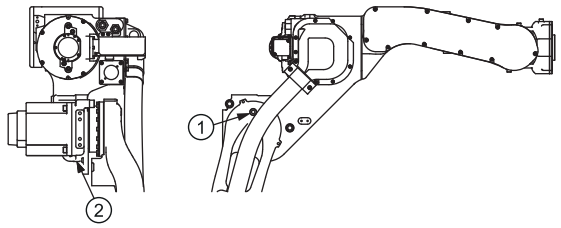
Пример.

2. Установите смазочный ниппель на отверстие набивки смазки.
3. Выдавите смазку шприцем для консистентной смазки в отверстие набивки смазки.
4. Для того, чтобы удалить излишнюю смазку, необходимо довести все оси до рабочей температуры.

- В рабочей программе или специальной программе перемещения (ок. 20 минут при 100 % скорости)

5. Вытрите излишнюю смазку тряпкой.
6. Снимите смазочный ниппель с отверстия для набивки смазки и снова установите заглушку. Перед установкой заглушки нанесите на резьбу герметик.

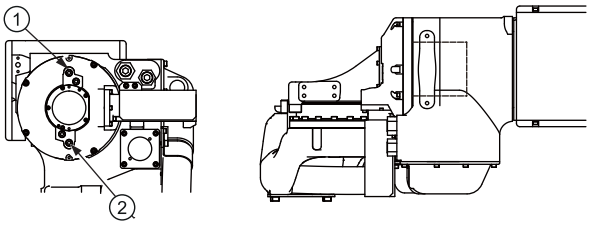
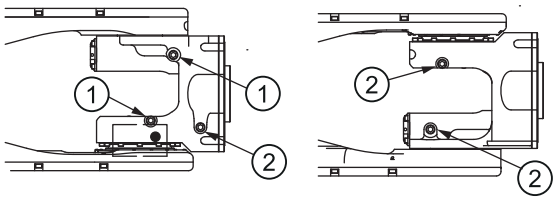
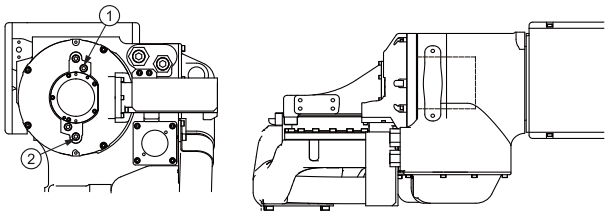
9.4.1 Смазки главных осей

Изображение осей	Объем смазки
Редуктор оси S  	**Заполнить:** 70 см³ / прибл. 63 г **Заменить:** 450 см³ / прибл. 396 г[1]
Редуктор оси L  	**Заполнить:** 65 см³ / прибл. 58 г **Заменить:** 420 см³ / прибл. 378 г[1]
Редуктор оси U  	**Заполнить:** 40 см³ / при. 36 g **Заменить:** 250 см³ / прибл. 225 г[1]
① Выпускное отверстие для смазки	② впускное отверстие для смазки

1. Замена смазки выполнена, как только новая смазка появится из отверстия для выхода смазки (новая смазка имеет другую окраску, чем старая).

9.4.2 Смазка ручных осей

Смазка ручных осей

Изображение осей	Объем смазки
Редуктор оси R  	**Заполнить:** 3 см³ / прибл. 2,6 г **Заменить:** -[1]
Редукторы осей B и T  	**Заполнить:** Оси B 6 см³ / при. 5 г и оси T 2 см³ / при. 1,8 г **Заменить:** -[1]
подшипник с перекрещивающимися роликами оси R  	**Заполнить:** 108 см³ / прибл. 9 г
① Выпускное отверстие для смазки ② впускное отверстие для смазки	

1. Замена смазки выполнена, как только новая смазка появится из отверстия для выхода смазки (новая смазка имеет другую окраску, чем старая).

9.5 Установить первое исходное положение

Учитывайте указания по технике безопасности из главы 1.7 "Безопасность" на стр. 9 .

УКАЗАНИЕ

- ▶ Программирование или автоматический режим нельзя осуществлять, пока робот не будет установлен в исходное положение.
- ▶ Непосредственно после инсталляции системы с роботом следует запомнить и сохранить второе положение проверки. Данное второе положение проверки может быть реализовано при помощи, например, острия (навинчиваемого острия на горелку, фиксированным контршаблоном на стенке ячейки) и сохранено в контроллере робота.
- ▶ После какого-либо столкновения или отклонения от траектории перемещения рекомендуется не только программировать отдельные операции, но и выставить исходное положение или второе положение проверки и снова произвести наладку.
- ▶ После столкновения или аварийного останова робот в режиме наладки следует перевести в исходное положение и проверить нулевое положение.
- ▶ У системы с двумя роботами или более перед запоминанием или работой в автоматическом режиме следует отрегулировать нулевое положение всех роботов.
- ▶ Более подробную информацию по этому вопросу можно получить также в руководстве по начальным установкам системы или обратившись в соответствующий филиал YASKAWA.

При настройке исходного положения необходимо согласовать положение абсолютного кодового датчика. Хотя настройка выполняется на заводе-изготовителе, ее следует выполнять также и в перечисленных ниже случаях.

- Изменение комбинации между роботом и контроллером робота.
- Замена двигателя или абсолютного кодового датчика.
- Удаление записей из памяти при замене главной платы (ЦП), из-за разряда аккумуляторной батареи и т. д.
- Отклонение нулевого положения из-за столкновения робота.

Установка исходного положения

Используйте клавиши осей для настройки отметки исходного положения на каждой оси, чтобы робот мог запомнить их положение в качестве исходного.

Для регулировки нулевого положения необходимо выполнение двух процессов:

- Все оси могут перемещаться одновременно.
  - – После изменения комбинации робота и главной платы (ЦП) отрегулируйте нулевое положение заново. Нулевое положение регулируется путем одновременного перемещения всех осей.
- Оси могут перемещаться по отдельности.
  - – После замены двигателя или датчика абсолютных значений заново отрегулируйте нулевое положение отдельных осей.

Если абсолютные данные для исходного положения уже известны, обновите их настройкой, зарегистрировав это исходное положение.

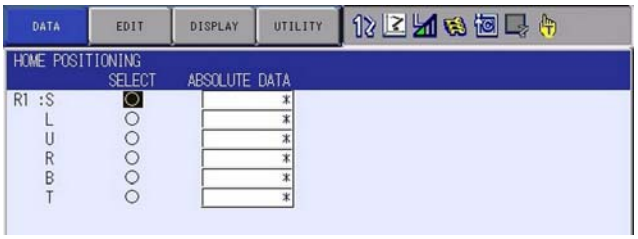
УКАЗАНИЕ

Диалоговое окно калибровки исходного положения отображается только тогда, когда защищенный режим настроен как режим управления.

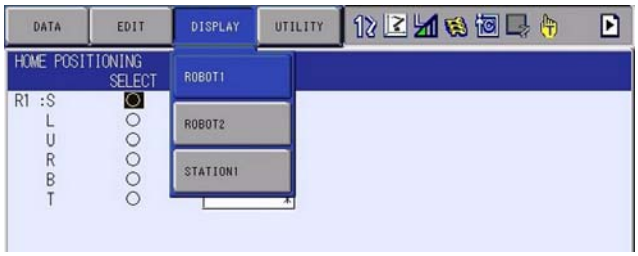
9.5.1 Зарегистрировать все оси

1. Выберите пункт {ROBOT} (РОБОТ) в главном меню.
   Отображается подменю.

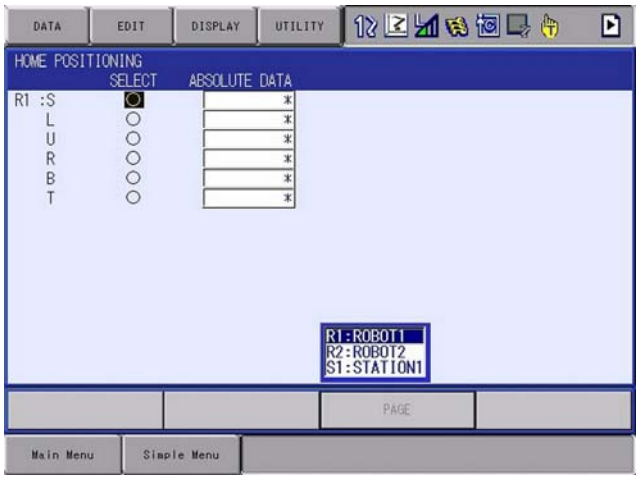
2. Выберите пункт {HOME POSITION} (НАЧАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ).
   Открывается окно <HOME POSITIONING> (ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ).



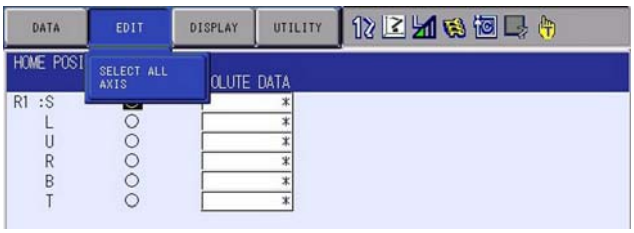
3. Выберите {DISPLAY} (ПРОСМОТР).
   Отображается раскрывающееся меню.



   Та же операция, которая описана для этапа 3, может быть также выполнена с помощью экранной кнопки {PAGE} (СТРАНИЦА). В этом случае появляется окно выбора.



4. Выберите узел, подлежащий калибровке (например, R1:ROBOT).
   Выберите блок управления {HOME POSITION} (НАЧАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ).
   Блок управления можно выбрать также кнопкой перехода между страницами .
5. Выберите пункт {EDIT} (ПРАВКА) в главном меню.
   Отображается раскрывающееся меню.



6. Выберите {SELECT ALL AXES}.

   Отобразится диалоговое окно подтверждения.

7. Выберите {YES} (ДА).

   Показанные параметры положения всех осей регистрируются в качестве начального положения.

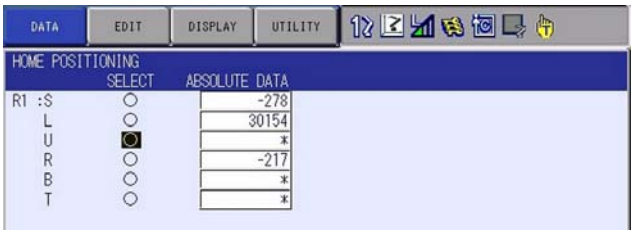
   Если выбирается {NO} (НЕТ), регистрация прерывается.

9.5.2 Зарегистрировать отдельные оси

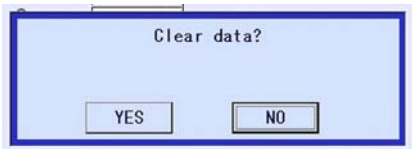
1. Выберите {ROBOT} в главном меню.

   Отображается подменю.
2. Выберите {HOME POSITION}.
3. Выберите узел, подлежащий калибровке (например, R1:ROBOT).

   Чтобы выбрать необходимый блок управления, выполните шаги 3 и 4, как указано в главе 9.5.1 "Зарегистрировать все оси" .
4. Подведите курсор к нужной регистрации оси и выберите ее.



   Отобразится диалоговое окно подтверждения.



5. Выберите {YES}.

   Показанные параметры положения выбранной оси регистрируются в качестве исходного положения.

   Если выбирается {NO} (НЕТ), регистрация прерывается.

9.5.3 Изменение абсолютных данных

После установки исходного положения измените абсолютные данные оси следующим образом:

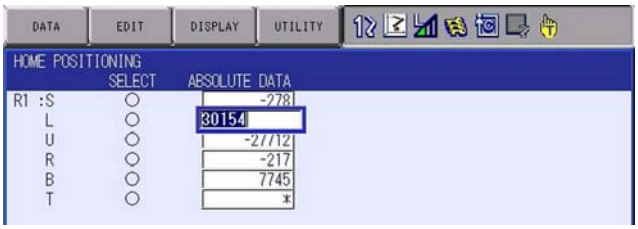
1. Выберите пункт {ROBOT} (РОБОТ) в главном меню.

   Отображается подменю.

2. Выберите пункт {HOME POSITION} (НАЧАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ).
3. Выберите подлежащий калибровке узел.

   Чтобы выбрать необходимый блок управления, выполните шаги 3 и 4, как указано в главе 9.5.1 "Зарегистрировать все оси" на стр. 66 .

4. Выберите подлежащие калибровке абсолютные данные.



5. Введите абсолютные данные цифровыми клавишами.
6. Выберите {ENTER} (ВВОД).

   Абсолютные данные изменятся.

9.5.4 Удаление абсолютных данных

После установки исходного положения измените абсолютные данные оси следующим образом:

1. Выберите пункт {ROBOT} (РОБОТ) в главном меню.

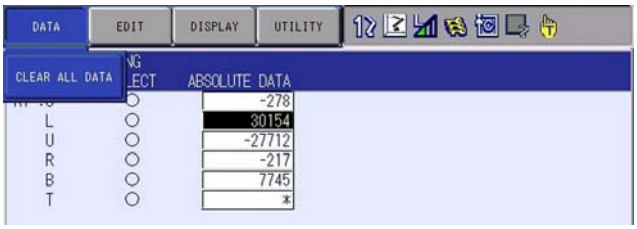
   Отображается подменю.

2. Выберите пункт {HOME POSITION} (НАЧАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ).

   Чтобы выбрать необходимый блок управления, выполните шаги 3 и 4, как указано в главе 9.5.1 "Зарегистрировать все оси" на стр. 66 .

3. Выберите пункт {DATA} (ДАННЫЕ) в главном меню.

   Отображается раскрывающееся меню.

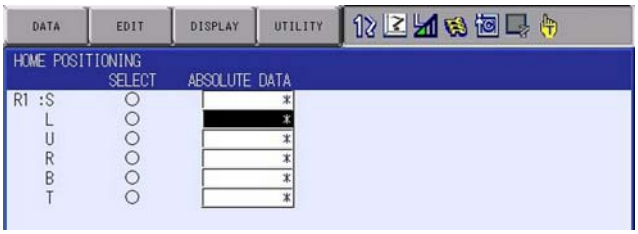


4. Выберите пункт {CLEAR ALL DATA} (УДАЛИТЬ ВСЕ ДАННЫЕ).

   Отобразится диалоговое окно подтверждения.

5. Выберите {YES} (ДА).

   Все абсолютные данные удалены.



   Если выбирается {NO} (НЕТ), регистрация прерывается.

9.6 Установить второе исходное положение

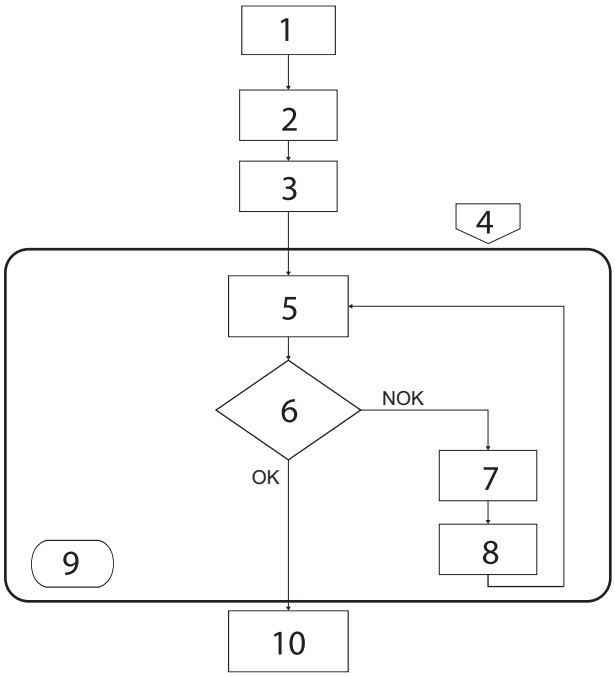
9.6.1 Цель операции проверки положения

Если при включении напряжения обнаруженное абсолютное число оборотов не согласуется с данными, которые запомнил абсолютный датчик при последнем выключении напряжения, выдается сообщение об ошибке.

Данное сообщение о неисправности может иметь две причины:

- Ошибка в системе импульсного датчика
- Робот был перемещен после выключения электропитания.

При появлении сигнала тревоги "ВНЕ ДИАПАЗОНА (АБСОЛЮТНЫЕ ДАННЫЕ)" работа в автоматическом режиме становится невозможной. Необходимо проверить исходное положение.



① При появлении сигнала тревоги «ВНЕ ДИАПАЗОНА (АБСОЛЮТНЫЕ ДАННЫЕ)»:

② Сброс сигнала тревоги

③ Включить напряжение SERVO

④ Порядок действий после сигнала тревоги

⑤ Операция подтверждения положения

⑥ Сравните второе исходное положение (контрольная точка) * с импульсом текущего положения.

⑦ Сигнал тревоги возникает вновь

⑧ Корректировать неправильные оси, заменить систему импульсных датчиков, настроить начальное положение

⑨ * Точка контроля положения

⑩ Автоматический режим возможен

Проверка положения

При появлении аварийного сигнала «AUSSERHALB BEREICH (ABSOLUTDATEN)» с помощью клавиш перемещения выполните переход ко второму начальному положению и проверьте его. Без проверки положения "ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ" работа в автоматическом режиме, тестовые запуски и движение FWD (ВПЕРЕД) будут невозможны.

Проверка отклонения от положения

Частота импульса во втором исходном положении сравнивается с текущим положением. В случае отклонения в допустимом диапазоне работа в автоматическом режиме может быть продолжена.

Если отклонение выходит за допустимый диапазон, то снова выдается сообщение о неисправности.

УКАЗАНИЕ

- Импульсом для допустимого диапазона является количество импульсов за оборот двигателя (данные PPR).
- Исходное значение второго начального положения является начальным положением, в котором все оси имеют импульс 0. Второе начальное положение может изменяться. Более подробную информацию см. 9.6.2 "Порядок задания второго начального положения" на стр.73.

Сообщение сигнала тревоги

Причиной повторного возникновения сигнала тревоги может являться ошибка в системе импульсного датчика. Проверьте систему импульсного датчика. После регулировки оси, по которой возникла ошибка, выполните калибровку исходного положения этой оси и повторно проверьте положение.

УКАЗАНИЕ

При помощи одновременной регулировки исходного положения всех осей работа в автоматическом режиме может выполняться без проверки положения.

Однако принципиально необходимо провести проверку положения «ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ». При указанных выше особых условиях робот может приводиться в движение следующим образом:

- Сначала робот приводится в движение с небольшой скоростью (1/10 максимальной скорости) до отмеченного курсором шага. Если робот в процессе этого перемещения останавливается и снова начинает движение, скорость сохраняется до достижения отмеченного курсором шага.
- Робот останавливается независимо от настроенного цикла после достижения отмеченного курсором шага. Если робот снова начинает движение, он перемещается с запрограммированной скоростью и в соответствии с запрограммированным циклом задания.

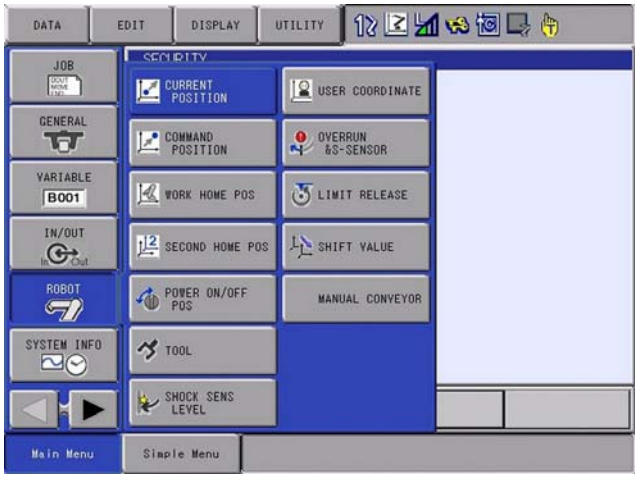
9.6.2 Порядок задания второго начального положения

В дополнение к "начальному положению" робота имеется возможность задания второго начального положения в качестве точки контроля абсолютных данных. Для задания указанной точки выполните следующие шаги.

УКАЗАНИЕ

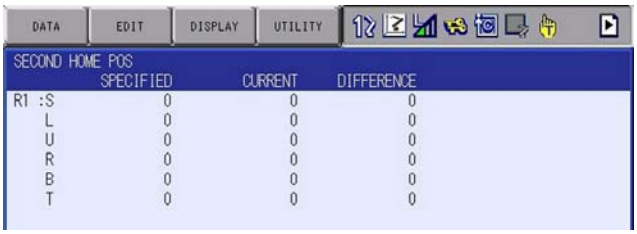
В случае, если контроллер управляет двумя или более роботами, для каждого робота или станции необходимо задать второе начальное положение.

1. Выберите пункт {ROBOT} (РОБОТ) в главном меню.
   - Отображается подменю.



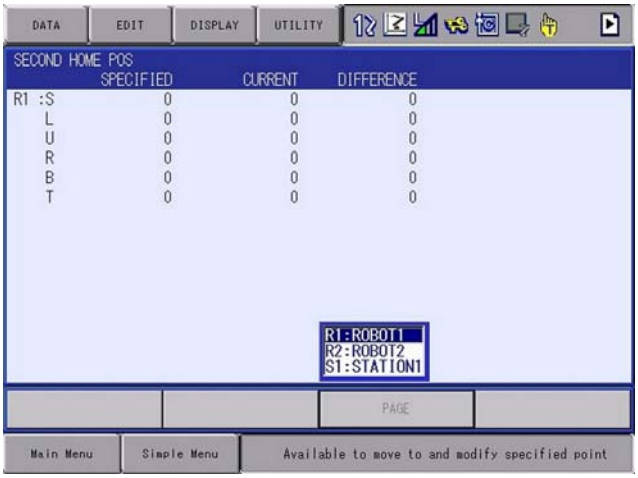
2. Выберите пункт {SECOND HOME POS} (ВТОРОЕ НАЧАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ).

   Появляется окно {SECOND HOME POS} (ВТОРОЕ ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ). Отображается сообщение "Available to move to and modify specified point" (Возможность перехода и изменения заданной точки).



3. Для вызова окна выбора блока управления нажмите кнопку перехода между страницами или выберите {PAGE}.

   При двух или более осях выберите ось, с помощью которой требуется настроить начальное положение.



4. Нажмите клавиши осей.

   - Переместите робот в новое второе начальное положение.

5. Нажмите {MODIFY} (ИЗМЕНЕНИЕ), затем {ENTER}.

   - Второе начальное положение изменяется.

9.6.3 Порядок действий после сигнала тревоги

Учитывайте указания по технике безопасности из главы 1.7 "Безопасность" на стр. 9 .

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Смерть или травмы вследствие опасности защемления

Неполадки в системе PG могут привести к аварийному сигналу, и робот может выполнять неожиданные движения.

Если появляется аварийный сигнал «AUSSERHALB BEREICH (ABSOLUTDATEN)», необходимо

- отключить аварийный сигнал;
- включить напряжение SERVO.

Затем подтвердить второе начальное положение. Если причина сбоя заключается в системе PG, после подтверждения примите необходимые меры (например, замените систему PG и т.п.).

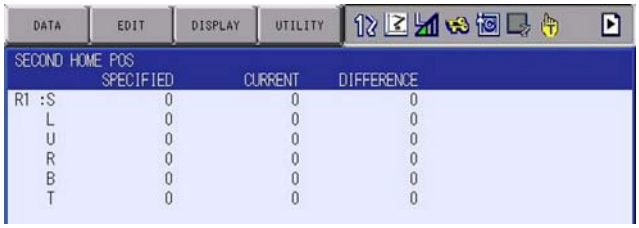
Текущие данные о положении робота, при включенном и выключенном главном выключателе питании, можно подтвердить в окне {POWER ON/OFF POS} (ПИТАНИЕ ВКЛ/ВЫКЛ).

1. Выберите пункт {ROBOT} (РОБОТ) в главном меню.

   Отображается подменю.

2. Выберите пункт {SECOND HOME POS} (ВТОРОЕ НАЧАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ) в главном меню.

   Появляется окно ВТОРОЕ ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.



3. Для вызова окна выбора блока управления нажмите кнопку перехода между страницами или выберите {PAGE}.

   При двух или более осях выберите ось, с помощью которой требуется настроить начальное положение.

4. Нажмите клавиши {FWD} (ВПЕРЕД).

   TCP перемещается только до второго начального положения. Скорость перемещения робота настраивается, как скорость, выбранная для ручного режима.

5. Выберите пункт {DATA} (ДАННЫЕ) в меню.

6. Выберите пункт {CONFIRM POSITION} (ПОДТВЕРДИТЬ ПОЛОЖЕНИЕ).

   Отображается сообщение "Home position checked" (Начальное положение проверено).

   Параметры импульса для второго начального положения и текущие параметры импульса сравниваются между собой. Если погрешность сравнения находится в допустимой зоне, автоматический режим можно осуществлять.

   Если погрешность сравнения не находится в допустимой зоне, снова выдается сообщение об ошибке.

9.7 Функция Сброс на нуль (опция)

Функция сброса на нуль (опциональная функция) позволяет автоматически восстанавливать данные исходного положения робота в случае их утери. Эта функция возможна только на роботах, которые были поставлены с этой опцией.

Блок управления роботом сохраняет исходное положение робота на основе импульсного значения каждой оси кодового датчика. В всвязи с тем, что исходное положение было настроено и зарегистрировано еще на заводе-изготовителе, в нормальном режиме не требуется выполнение сброса на нуль.

Сброс на нуль должен быть выполнен в том случае, если необходимо восстановить исходное положение. Данные исходного положения теряются, если вы выполняете следующие операции или возникают следующие события.

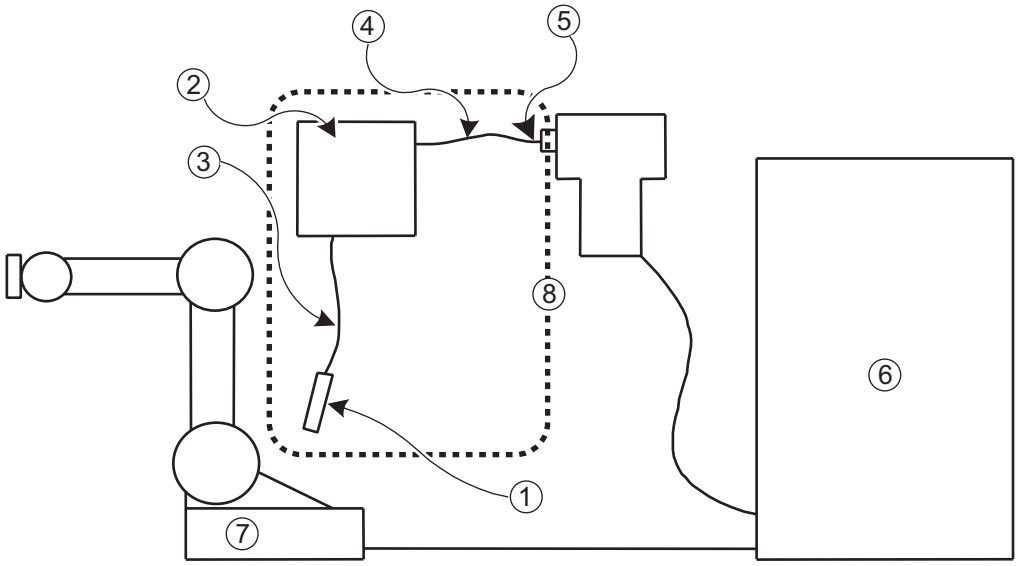
- Замена двигателей
- Замена кодовых датчиков
- Полная разрядка батареи робота

УКАЗАНИЕ

Данные исходного положения сохраняются резервной батареей. При полной разрядке батареи данные исходного положения теряются, если вы выключаете электропитание блока управления робота, даже если выполняете сброс на нуль. Следите за регулярной заменой батареи. Дальнейшая информация о замене батареи приведена в инструкции по эксплуатации робота.

Исходное положение не может быть настроено точно посредством сброса на нуль, если вы изменяете комбинацию робота и блока управления.

9.7.1 Схема соединений



① Датчик
② Усилитель YasXzero
③ Соединительные кабели
④ Соединительные кабели (RS232
⑤ Карта передачи данных (CF)
⑥ Контроллер робота
⑦ Робот
⑧ Устройство сброса на нуль YasXzero

9.7.2 Внешний вид и управление устройством сброса на нуль YasXzero

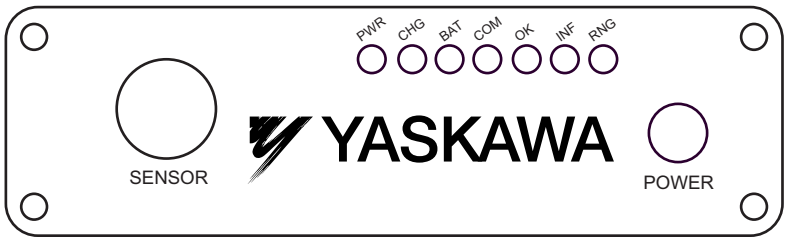
Через усилитель происхолит обмен данными при сбросе на нуль между датчиком и ручным программатором.

Комплект поставки

Следующие элементы находятся в кофре:

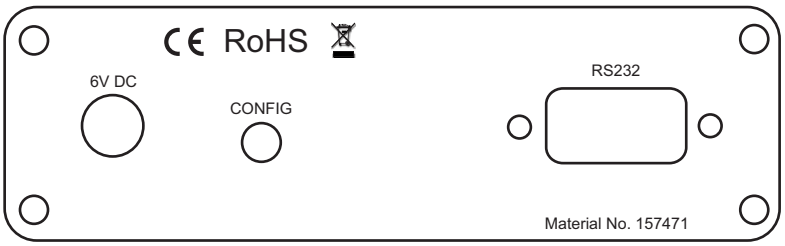
- Усилитель YasXzero.
- Блок питания для электропитания и для зарядки аккумулятора.
- Датчик с кабелем соединения с усилителем.
- Удлинительный кабель RS232.
- Соединительный кабель RS232 с картой передачи данных CF для ручного программатора.

Индикаторы и органы управления на лицевой стороне



Втулка датчика:	Вставьте сюда кабель датчика.
LED PWR (Power):	Горит, если вставлен блок питания или прибор включен.
LED CHG (Charge):	Горит, если вставлен блок питания и заряжается аккумулятор.
LED BAT (Battery):	Горит, если необходимо зарядить аккумулятор. Длительность работы прибора от аккумулятора составляет ок. 2 - 3 часов.
LED COM (Communication):	Указывает (мерцает), когда данные передаются между YasXzero и ручным программатором.
LED OK:	Мигает с тактом в 1 секунду, если процесс сброса на нуль выполняется должным образом.
	Светится непрерывно при аппаратной ошибке прибора. В этом случае попытайтесь перезапустить прибор. В случае повторного появления сообщения об ошибке обратитесь в представительство YASKAWA.
LED INF (Information):	Без функции
LED RNG (Range):	Светится непрерывно, если датчик находится в диапазоне ± 0,2 мм.
	Мигает, если превышен диапазон измерений ± 5 мм.
Кнопка POWER:	Для включения прибора.

Органы управления на задней стороне



Гнездо 6 В пост. тока:	Вставьте сюда блок питания.
Кнопка CONFIG:	Без функции (исключительно для конфигурации прибора изготовителем)
Розетка RS232:	Вставьте сюда кабель к ручному программатору.

Описание датчика

Датчик состоит из следующих деталей

- Навинчиваемый наконечник датчика
- Адаптkр для привинчивания к роботу
- Модуль датчика LVDT

Указание по применению

При применении и хранении прибора не допускайте:

- Прямых солнечных лучей.
- Высокую влажность воздуха. Влага не должна конденсироваться.
- Экстремальных окружающих температур.
- Значительных скоплений пыли или других загрязнений.
- Сильных ударов или вибраций.
- Сильных магнитных полей.

Для очистки используйте только чистую и сухую тряпку. Запрещается использовать жидкости или агрессивные чистящие средства.

Запрещается использование прибора во взрывоопасной атмосфере.

Прибор может вызывать помехи радиоприему в радиоприемниках, телевизорах и т.п. Соблюдайте достаточное расстояние.

9.7.3 Выполнение сброса на нуль

Функция сброса на нуль может быть выполнена только в том случае, если режим безопасности настроен в качестве расширенного режима. Соблюдайте инструкцию по эксплуатации блока управления робота.

9.7.3.1 Подготовительные меры

1. Удалите закрепленный на роботе инструмент.

   Если сброс на нуль выполняется для робота с инструментом, то вес инструмента может отрицательно сказаться на точности позиционирования.

2. Переместите все оси робота в исходное положение, т.к. иначе, при соединенных друг с другом осях, могут возникать ошибки.
3. Введите карту передачи данных CF устройства сброса на нуль в отверстие ручного программатора.

Рис. 9-9: Применение карты передачи данных

4. Соедините карту передачи данных CF и усилитель соединительным кабелем RS232 (удлинитель и соединительный кабель к CF-карте).
5. Присоедините соединительный провод к усилителю YasXzero (гнездо «Датчик»). Еще не присоединяйте датчик.

УКАЗАНИЕ

В отношении монтажа устройства и датчика сброса на нуль соблюдайте гл. «Внешний вид и управление устройством сброса на нуль YasXzero» в этой инструкции.

9.7.3.2 Сброс на нуль оси

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность непреднамеренного пуска робота

Если робот имеет возможность непреднамеренного пуска, когда в его зоне перемещения находятся люди, это может приводить к опасным для жизни травмам.

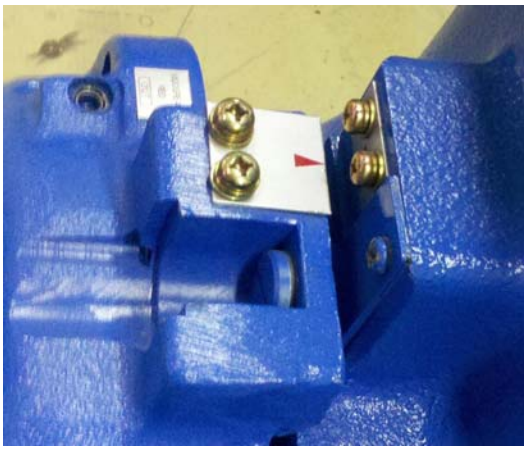
- ▶ Перед входом в опасную зону убедитесь в том, что ручной программатор активирован и что управление роботом с другой точки (например, главного пульта управления) не возможно.
- ▶ Все последующие движения робота разрешается выполнять только обученному персоналу и только с помощью ручного программатора.

УКАЗАНИЕ

Ниже описывается сброс на нуль на примере оси S. Этот порядок действий в равной мере действителен и для другой оси.

Рисунки являются примерами, т.к. монтажная ситуация, в зависимости от робота и оси робота, варьируется. Учитывайте схемы в приложении.

1. Переместите соответствующую ось в такое положение, чтобы метка в точке ввинчивания датчика сброса на нуль совпадала с соответствующей установочной меткой.



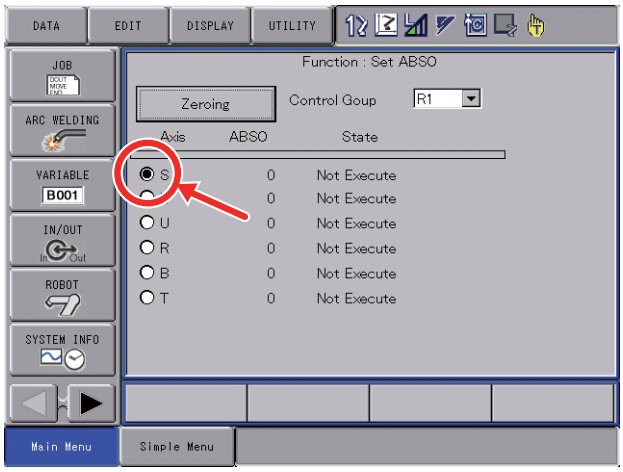
В зависимости от типа робота и оси, метки выполнены различным образом. Соблюдайте также прилагающийся чертеж с отображением точке сброса на нуль.

2. Снимите заглушку и крышку в точке ввинчивания датчика.
3. Убедитесь в том, что крепежное отверстие очищено от грязи, ржавчины и других загрязнений.

   Если вы смотрите через крепежное отверстие датчика, то вы должны видеть и паз обнуления. Если нет, то, вероятно, ось расположена недостаточно точно между установочными метками. В этом случае переустановите ось.
4. Ввинтите датчик сброса на нуль от руки.

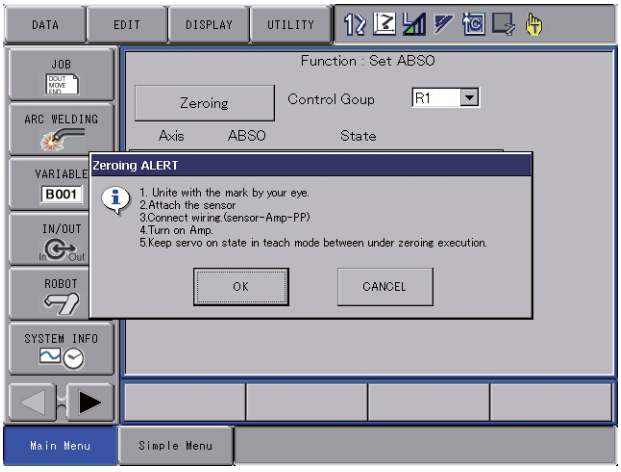
   Во избежание повреждений датчика не используйте для ввинчивания инструменты. Перед ввинчиванием очистите датчик мягкой тряпкой.
5. Присоедините соединительный кабель к датчику.
6. Включите усилитель YasXzero.
7. Включите ручной программатор переключателем на «TEACH».

8. Выберите <MAIN MENU> → <ROBOT> → <ZEROING>.
9. Выберите ось на экране (в примере: ось S).



10. Выйдите из зону перемещения робота и убедитесь в том, что в ней отсутствуют люди.
11. Включите напряжение SERVO. Для этого нажмите <SERVO ON READY> и включатель на ручном программаторе.
12. Нажмите <Zeroing> на экране.

    Открывается окно с предупреждением:

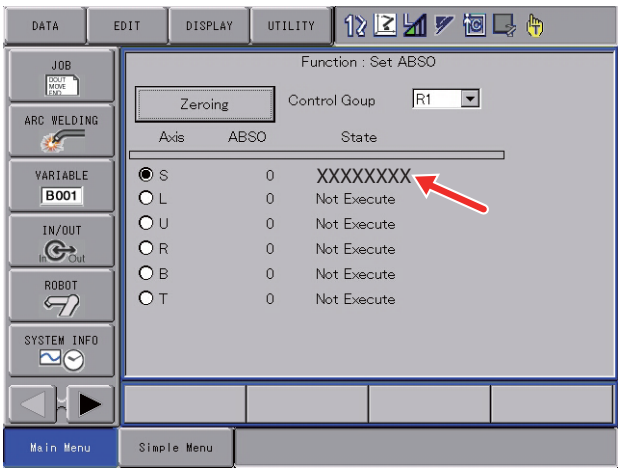


    Если вы последовали всем пунктам, то все пункты списка выполнены и вы можете продолжить со следующего шага.

13. Нажмите клавиши <OK>.

    Робот запускается автоматически и выполняет перемещения по обнулению. Перемещения осень медленные и очень небольшие, и поэтому тяжело распознаются. Следите за экраном ручного программатора.

14. На экране ручного программатора появляется сообщение, которым подтверждается окончание обнуления оси (в примере: оси S). Затем отображаются рассчитанные абсолютные значения.



15. Выключите напряжение SERVO.
16. Выключите усилитель YasXzero.
17. Отсоедините соединительный кабель от датчика.
18. Снимите датчик с робота.
19. Установите заглушку отверстия робота и крышку на робот.
20. Проверьте положение робота. Для этого нажмите <Main Menu> → <SECOND HOME POSITION> → <ROBOT>.

    Отображается окно «ВТОРОЕ НАЧАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ».
21. Выйдите из зону перемещения робота и убедитесь в том, что в ней отсутствуют люди.
22. Включите напряжение SERVO. Для этого нажмите <SERVO ON READY> и включатель на ручном программаторе.
23. Нажмите <FWD>, чтобы переместить TCP во второе нулевое положение.
24. Проверьте, отличается ли второе нулевое положение от его заданного положения.
25. Нажмите <MAIN MENU> → <CONFIRM POSITION> → <DATA>.

    Отображается сообщение "Home position checked" (Начальное положение проверено).
26. Проверьте исходное положение процессом обучения, прежде чем начать автоматический режим в воспроизведении. Проверьте следующее:

    - Имеется ли отклонение от второго исходного положения робота?

    - Имеются ли отклонения положения в одной или нескольких точках?

    - Имеются ли сбои при пробном пуске?

УКАЗАНИЕ

Исходное положение необходимо проверить до запуска автоматического режима.

Если при сбросе на нуль вводится неверное исходное положение, то во время работы это может приводить к сбоям робота.

9.7.4 Позиции датчика нуля

Ни следующих чертежах отображаются позиции, в которых устанавливается датчик нуля. Буквы соответствуют обозначениям осей.

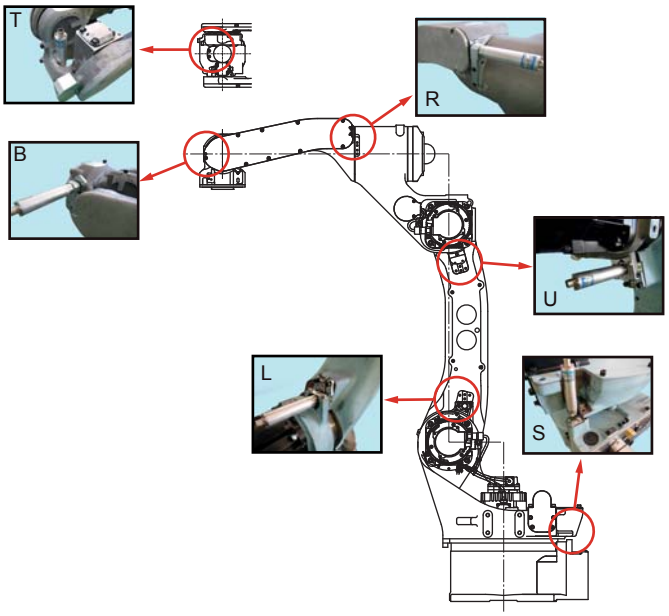


Рис. 9-10: Позиции установки

9.7.5 Ошибки и решения при сбросе на нуль

Если при сбросе на нуль возникают ошибки, то обратитесь к следующей таблице с наиболее частыми ошибками и вариантами их устранения.

Сообщение об ошибке	Возможная ошибка	Вариант решения
Отверстие недостаточно глубокое или слишком большое. Обследуйте отверстие. Код ошибки:55550004	Датчик регистрирует неверную глубину отверстия.	• Проверьте, не имеется ли в отверстии пыли или брызг. • Проверьте наружную поверхность датчика на предмет повреждений или трещин, а основание датчика - на предмет деформаций. • Повторно выполните сброс на нуль.
Включите в режим TEACH. Повторите сброс на нуль.	Переключатель на ручном программаторе находится в положении «Режим PLAY» при начале сброса на нуль.	Установите переключатель на „TEACH“ и выполните сброс на нуль.
"Keep servo on state in teach mode between under zeroing execution." Повторите сброс на нуль.	Напряжение SERVO не включено при начале сброса на нуль.	Включите напряжение SERVO нажатием включателя на ручном программаторе.

Сообщение об ошибке	Возможная ошибка	Вариант решения
Рассогласование [Превышение максимальной точки измерения.] Код ошибки:55550005	Ошибка при сбросе на нуль.	Возможная причина: Неверная настройка параметров для сброса на нуль скорости, расстояния, радиуса, неверная начальная точка сброса на нуль. Обратитесь в местный филиал YASKAWA.
Рассогласование [Ошибка при регистрации импульса.] Код ошибки:55550006	Коммуникационная ошибка	Возможная причина: Неверная версия ПО. При возникновении вопросов обращайтесь в соответствующий филиал YASKAWA.
Рассогласование [Ошибка в обработке, которая запускает перемещение робота.] Код ошибки:55550008		
Рассогласование [Ошибка в обработке, которая останавливает перемещение робота.] Код ошибки:55550009		
Рассогласование [Ошибка при регистрации показаний датчика.] Код ошибки:55550010	Коммуникационная ошибка	Обратитесь в местный филиал YASKAWA.
Ошибка [Усилитель датчика (Read():D1)] Код ошибки:55550044		
Информация* Проверьте электропитание датчика.* Проверьте присоединение кабеля RS-232C.* Проверьте батарею.	Коммуникационная ошибка	• Убедитесь в том, что сигнальная лампа и горит и кабели и т.п. правильно присоединены. • Выключите усилитель, а затем снова включите его. • Затем повторно выполните сброс на нуль.
Аварийный сигнал: Усилитель датчика (батарея)	Батарея усилителя разряжена	Замените батарею.
Аварийный сигнал: Усилитель датчика (ошибка записи ЭСППЗУ)	Усилитель ошибка записи ЭСППЗУ	Обратитесь в местный филиал YASKAWA.
Аварийный сигнал: Усилитель датчика (AD Over)	Аварийная сигнализация AD Over усилителя	Обратитесь в местный филиал YASKAWA.

Сообщение об ошибке	Возможная ошибка	Вариант решения
Error [Усилитель датчика (Auto Zero:OK)] Код ошибки:55550046	Ошибка при сбросе усилителя на нуль	Обратитесь в местный филиал YASKAWA.
Error [No CtrlGroup] Код ошибки:55550052	Сброс на нуль был выполнен управлением без группы блока управления роботом.	Выполните сброс на нуль с управлением с группой блока управления роботом.
Ошибка [нет оси] Код ошибки:55550056	Сброс на нуль был выполнен группой блока управления роботом без оси перемещения.	Укажите группа блока управления роботом с осями перемещения.
Не найдено: RS-232C CF-карту Код ошибки:55550001	CF-карта для RS-232C не находится в слоте ручного программатора.	Вставьте CF-карту для RS-232C в слот.
Ошибка [RS-232C-связь] Код ошибки:55550017	Ошибка во время связи с усилителем	Обратитесь в местный филиал YASKAWA.
Ошибка [RS-232C-связь] Код ошибки:55550018		
Ошибка [RS-232C-связь] Код ошибки:55550019		
Ошибка [RS-232C-связь] Код ошибки:55550020		
Возникла ошибка Завершено! (Возникла ошибка)	Сброс на нуль заканчивается вследствие ошибки.	• Подтвердите сообщение об ошибке и устраните ошибку. • Повторите сброс на нуль с самого начала.
Останов оператором Завершено! (Останов оператором) Оператор нажал кнопку «Стоп».	Сброс на нуль завершается нажатием выключателя «Стоп».	Повторите сброс на нуль с самого начала.
Ошибка [Ни одна из осей не устанавлтвается АБС.] Код ошибки:55550088	Ошибка при сбросе на нуль	Обратитесь в местный филиал YASKAWA.
Рассогласование [Превышение максимального импульса движения.] Код ошибки:55550097	Ошибка при сбросе на нуль	Обратитесь в местный филиал YASKAWA.

Табл. 9-3: Ошибки и решения при сбросе на нуль

10 Рекомендуемые запасные части

Представленные в таблице внизу запчасти и компоненты рекомендуется хранить в качестве запасных частей на складе. В случае применения запасных частей, изготовленных не фирмой YASKAWA, работоспособность изделия не гарантируется.

УКАЗАНИЕ

Если требуются запасные или быстроизнашивающиеся части, обращайтесь в соответствующий филиал YASKAWA.

Список запчастей Робот

Описание	**№ зап. части**	**Номер материала**
Смазка	Смазка VIGO RE № 0	101839
Смазка	Используйте смазку SK-1A	127610
Жирный	Консистентная смазка Shell Gadus S2 V220 2	146745
Герметик	Teroson Plast	143813
Аккумуляторная батарея	Робот	128708
Аккумуляторная батарея	Контроллер	155543
Кабельный жгут (Сварочное)	HW1171418-B	164761
Кабельный жгут (Манипуляция)	HW1171418-A	164775
Защитная труба	MTK-50FR	173362
оси S:		
Передача	HW0386621-B	135942
Шестерня	HW0312734-2	164745
Двигатель	SGMRV-05ANA-YR2*	144191
оси L:		
Передача	HW0387809-A	144084
Шестерня	HW0312735-2	164746
Двигатель	SGMRV-09ANA-YR1*	144076
оси U:		
Передача	HW1380153-A	158432
Шестерня	HW1303245-1	164747
Двигатель	SGMRV-05ANA-YR2*	144191
оси R:		
Передача	HW1382521-A	164748
Шестерня (вход)	HW1303246-1	164750
Узел шестерни	HW1303247-1	164751
Двигатель	SGMAV-01ANA-YR1*	144070
Ось B:		
Передача	HW1382522-A	164749
Двигатель	SGMAV-01ANA-YR1*	144070
Зубчатый ремень	60S3M642	164742

Список запчастей Робот

Описание	№ зап. части	Номер материала
оси T:		
Шестерня (выход)	HW1371294-A	164752
Шестерня (вход)	HW1303249-1	164753
Двигатель	SGMAV-01ANA-YR1*	144070
Зубчатый ремень	80S3M819	164744
Кабельный жгут	HW1171418-A	164755
Кабельный жгут (дополнительно)	HW1171418-B	164761
Кабельный жгут (дополнительно)	HW1171418-C	164763
Кабель жгут осей B и T	HW1270926-A	164765
Плата батареи	SGDR-EFBA02A	154241

Список запчастей Контроллер робота

Описание	№ зап. части	Номер материала
Электропитание	JZNC-YPS21-E	164754
Дополнительная разъем питания	JZNC-YPS02-E	147571
Стойка ЦП	JZNC-YRK21-1E	164756
Плата ЦП	JANCD-YCP21-E	168996
Плата I/F робота	JANCD-YIF01-2E	145855
Плата защиты ЦП	JANCD-YSF21-E	164757
Плата защиты ввода-вывода	JANCD-YSF22B-E	169501
Общая плата ввода-вывода (тип PNP)	JANCD-YIO22-E	164762
Блок электропитания (кат. 4)	JZRCR-YPU52-1	164764
Плата осей	SRDA-EAXA21A	170650
Преобразователь модуль	SRDA-COA30A21B-E	164767
Емкостной модуль (тип 12A)	SRDA-CUA662AA	164781
Усилитель SERVO S	SRDA-SDA14A01A-E	144168
Усилитель SERVO L	SRDA-SDA21A01A-E	149438
Усилитель SERVO U	SRDA-SDA14A01A-E	144168
Усилитель SERVO R	SRDA-SDA06A01AE	144167
Усилитель SERVO B	SRDA-SDA06A01AE	144167
Усилитель SERVO T	SRDA-SDA06A01AE	144167
Резистор	SMVK500W6R0J	164775
Носитель данных (Compact Flash)	SFCF0256H1BK1MT-1-MS-553-SMA	172731

11 Спецификации

11.1 Узел оси S

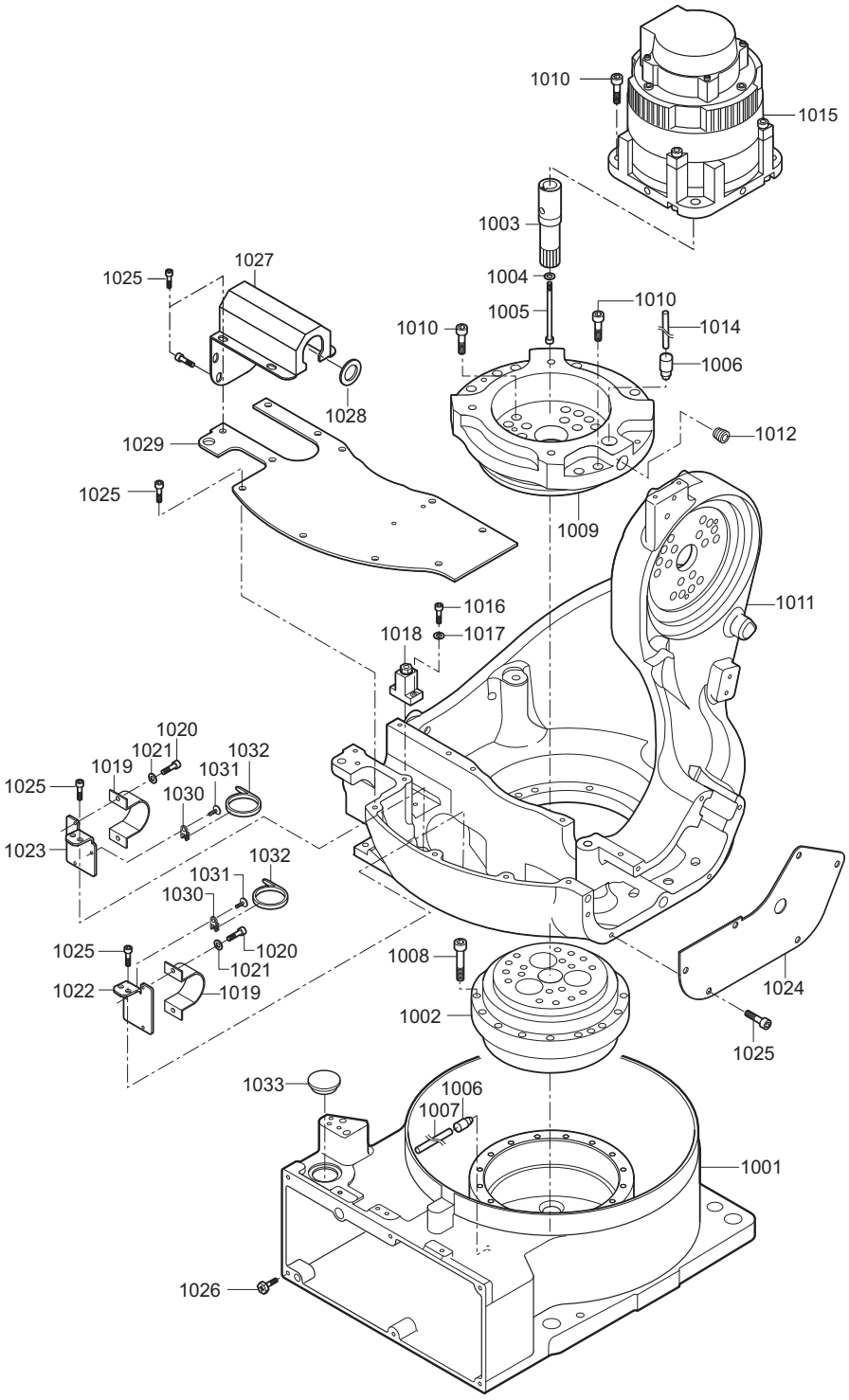


Рис. 11-1: Привод осей S

№	Чертеж №	Название	Коли-чество
1001	HW1100498-1	Разъем	1
1002	HW0386621-B	Редуктор	1
1003	HW0312734-2	Редуктор	1
1004	2L-5	Шайба	1
1005	M5 x 85	Винт	1
1006	ATSH8-03	Подключение	2
1007	NB-0860-0.3	Шланг	1
1008	M6 x 35	Винт	16
1009	HW1303263-1	Корпус	1
1010	M8 x 25	Винт	28
1011	HW1100499-1	Корпус	1
1012	PT3/8	Потайной винт	1
1014	NB-0860-0.2	Шланг	1
1015	SGMRV-05ANA-YR2*	Двигатель	1
1016	M5 x 16	Винт	2
1017	2L-5	Шайба	2
1018	TS200CHM	Блок	1
1019	CD31	зажим	2
1020	M5 x 8	Винт	4
1021	2L-5	Шайба	4
1022	HW0414670-2	Суппорт	1
1023	HW0414670-1	Суппорт	1
1024	HW1303253-1	Колпачок	1
1025	M6 x 15	Винт	22
1026	M5 x 10	Винт	6
1027	HW1303254-1	Колпачок	1
1028	C-30-SG-30A	Шайба	1
1029	HW1303255-1	Колпачок	1
1030	TA1-S10	Пружинное кольцо	2
1031	M5 x 8	Винт	2
1032	T50R	Кабельная обвязка	2
1033	EZ5036A0	Пробка	1

Табл. 11-1: Привод осей S

11.2 Узел оси L

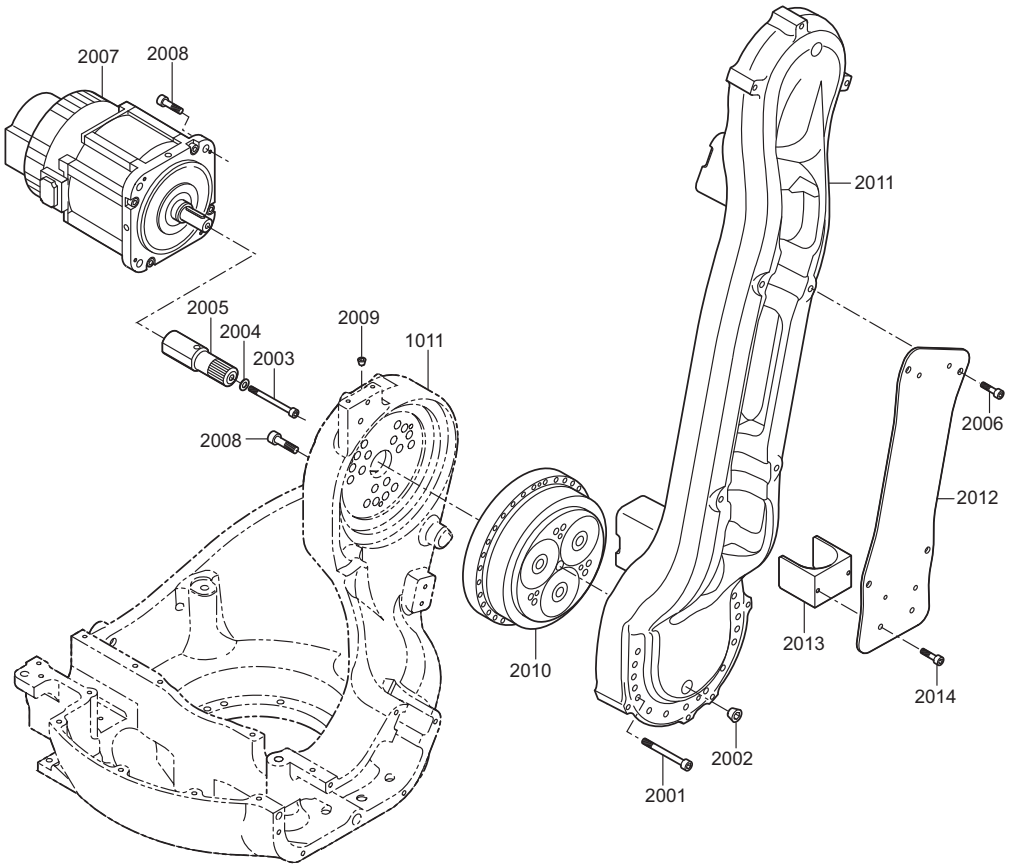


Рис. 11-2: Привод осей L

№	Чертеж №	Название	Коли-чество
2001	M6 x 60	Винт	16
2002	NPTF3/8 (нержавеющая сталь)	Винт	1
2003	M6 x 75	Винт	1
2004	2L-6	Шайба	1
2005	HW0312735-2	Редуктор L	1
2006	M6 x 15	Винт	4
2007	SGMRV-09ANA-YR1*	Двигатель	1
2008	M8 x 25	Винт	22
2009	PT3/8	Потайной винт	1
2010	HW0387809-A	Редуктор	1
2011	HW1100500-1	Звено L	1
2012	HW1404040-1	Колпачок	1
2013	HW1405226-1	Суппорт	1
2014	M5 x 10	Винт	2
1011	HW1100499-1	Корпус	1

Табл. 11-2: Спецификация для привода оси L

11.3 Узел оси U

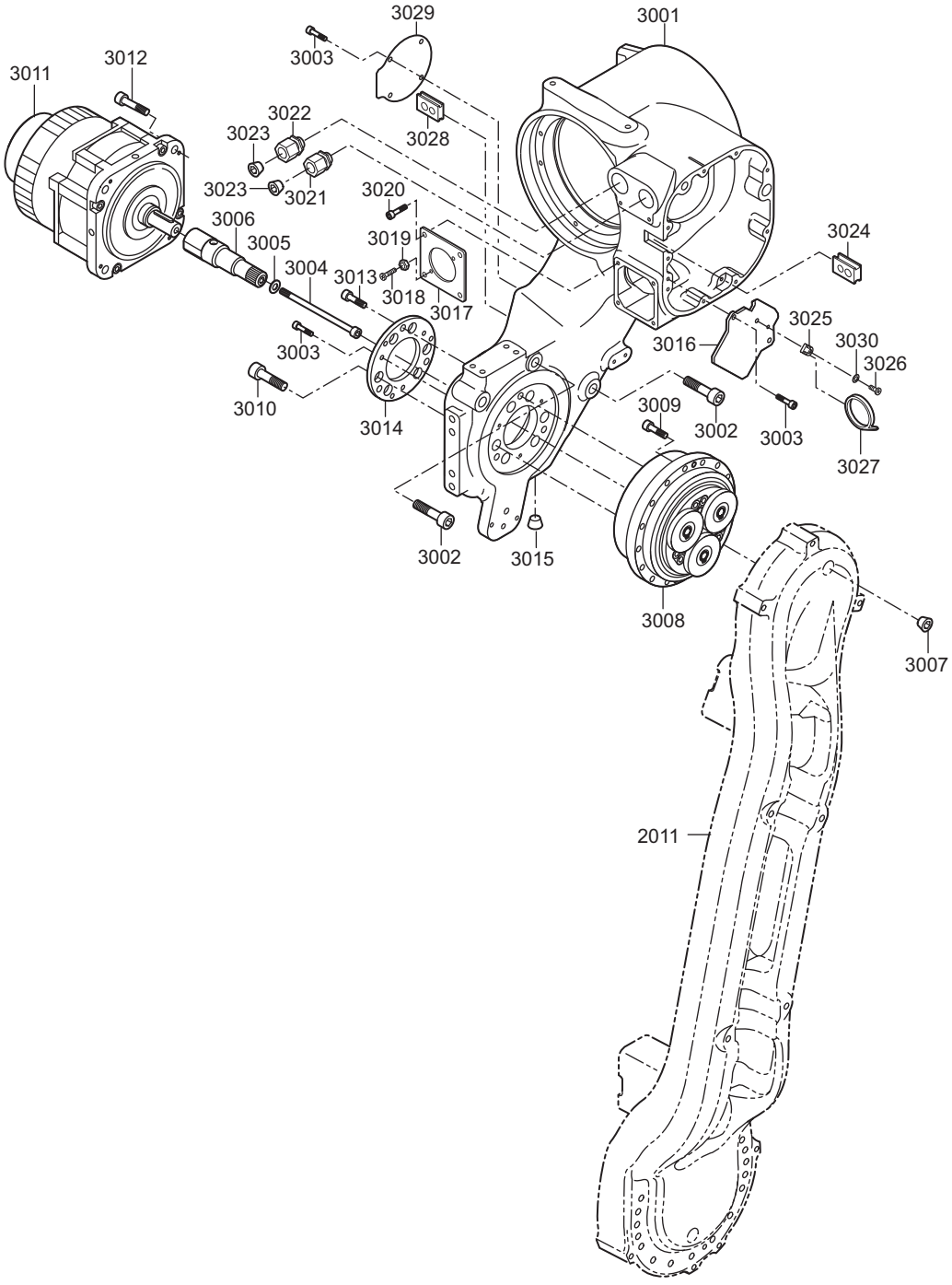


Рис. 11-3: Привод осей U

№	Чертеж №	Название	Коли-чество
3001	HW1100501-1	Корпус	1
3002	M12 x 20	Винт	2
3003	M4 x 12	Винт	5

№	Чертеж №	Название	Коли-чество
3004	M5 x 75	Винт	1
3005	2L-5	Шайба	1
3006	HW1303245-1	Редуктор	1
3007	PT3/8	Потайной винт	1
3008	HW1380153-A	Редуктор	1
3009	M5 x 25	Винт	16
3010	M10 x 30	Винт	6
3011	SGMRV-05ANA-YR2*	Двигатель	1
3012	M8 x 30	Винт	4
3013	M6 x 25	Винт	3
3014	HW1404044-1	Суппорт	1
3015	PT3/8	Потайной винт	1
3016	HW1404041-1	Суппорт	1
3017	HW0404554-2	Корпус	1
3018	M3 x 16	Винт	2
3019		Гайка	1
3020	M4 x 12	Винт	4
3021	KQE10-03	Подключение	1
3022	KQE12-03	Подключение	1
3023	PT3/8	Потайной винт	2
3024	HW1404786-1	Прокладка	1
3025	KR8G5	Клемма	1
3026	M5 x 8	Винт	1
3027	T120R	Кабельная обвязка	1
3028	HW1404517-1	Прокладка	1
3029	HW1404057-1	Крышка	1
3030		Шайба	1
2011	HW1100500-1	Звено L	1

Табл. 11-3: Спецификация для привода оси U

11.4 Узел оси R

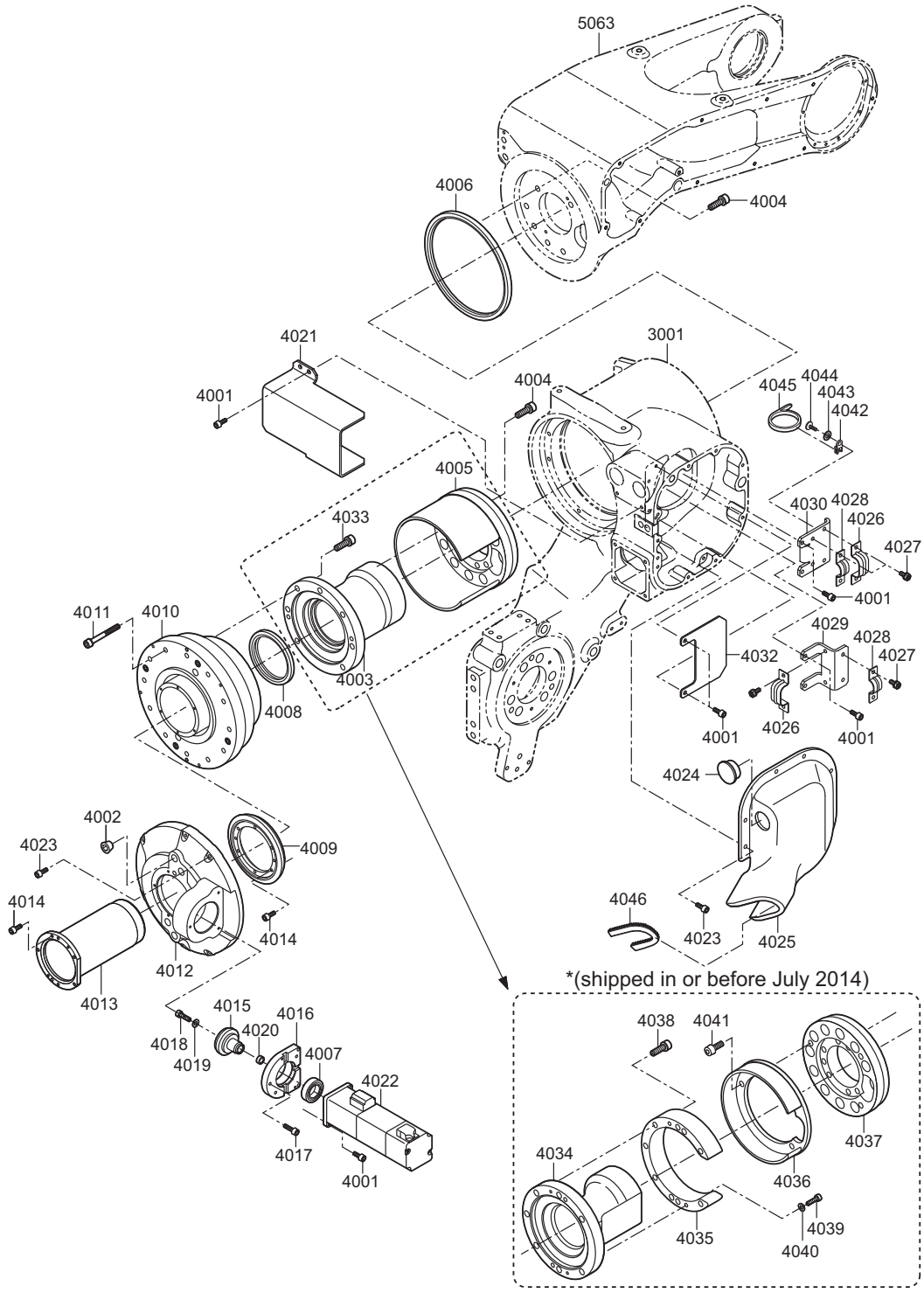


Рис. 11-4: Привод осей R

* Поставлено до июля 2014 г.

№	Чертеж №	Название	Коли-чество
4001	M4 x 12	Винт	10
4002	PT1/8	Потайной винт	4
4003	HW1304069-1[1]	ось	1
4004	M6 x 20	Винт	20
4005	HW1304196-1[1]	Фланец	1
4006	TC1151306	Сальник	1
4007	AE0478G	Сальник	1
4008	TC52647	Сальник	1
4009	HW1303247-1	Редуктор	1
4010	HW1382521-A	Редуктор	1
4011	M5 x 45	Винт	6
4012	HW1303242-1	Корпус	1
4013	HW1303257-1	Труба	1
4014	M3 x 12	Винт	11
4015	HW1303246-1	Редуктор	1
4016	HW1404045-1	Корпус	1
4017	M3 x 16	Винт	3
4018	M4 x 16	Винт	1
4019	2L-4	Шайба	1
4020	HW0404304-2	Прокладка	1
4021	HW1406288-1	Крышка	1
4022	SGMAV-01ANA-YR13	Двигатель	1
4023	M4 x 12	Винт	11
4024	HW1405970-1	Пробка	1
4025	HW1303241-1	Крышка	1
4026	PZ1212	зажим	2
4027	M4 x 6	Винт	8
4028	PZ1208	зажим	2
4029	HW1404042-1	Суппорт	1
4030	HW1405181-1	Суппорт	1
4032	HW1404499-1	Крышка	1
4033	M6 x 40[1]	Винт	7
4034	HW1304053-1[2]	ось	1
4035	HW1404986-1[2]	Фланец	1
4036	HW1405180-1[2]	Втулка	1
4037	HW1404958-1[2]	Фланец	1
4038	M6 x 35[2]	Винт	7
4039	M4 x 35[2]	Винт	2
4040	2L-4[2]	Шайба	2
4041	M6 x 15[2]	Винт	3

№	Чертеж №	Название	Коли-чество
4042	TA1-58	Клемма	1
4043		Шайба	1
4044	M4 x 6	Винт	1
4045	T30R	Кабельная обвязка	1
4046	TG107	Прокладка	1
3001	HW1100501	Корпус	1
5063	HW1100502-1	Звено U	1

1. Поставлено после августа 2014 г.

2. Поставлено до июля 2014 г.

Табл. 11-4: Спецификация для привода оси R

11.5 Узел запястья

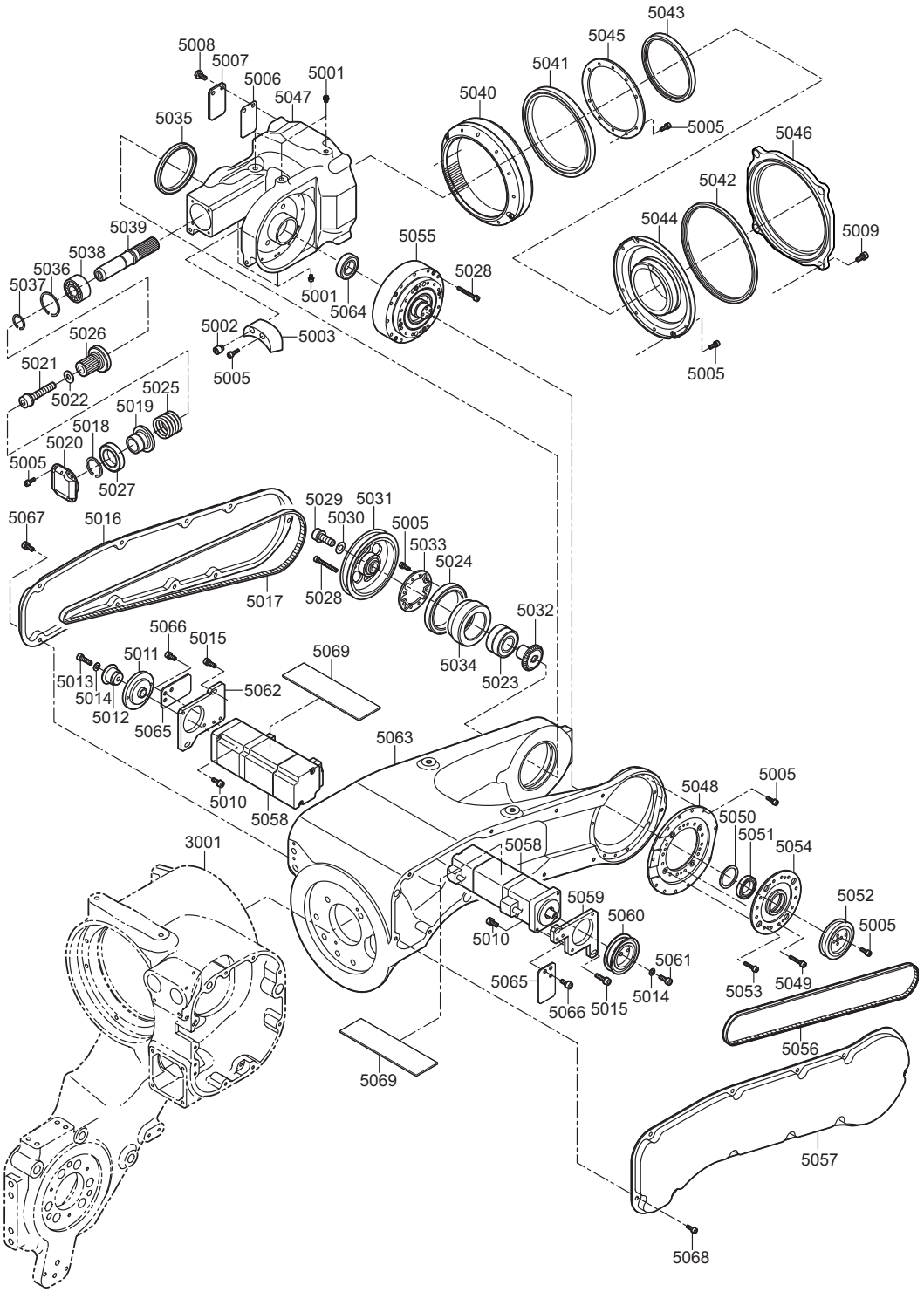


Рис. 11-5: Узел запястья

№	Чертеж №	Название	Коли-чество
5001	M6 x 6	Винт	5
5002	HW0404371-1	Винт	1

№	Чертеж №	Название	Коли-чество
5003	HW1405971-1	Крышка	1
5005	M3 x 10	Винт	39
5006	HW1404060-1	Прокладка	1
5007	HW1404069-1	Крышка	1
5008	M4 x 10	Винт	2
5009	M4 x 12	Винт	4
5010	M4 x 10	Винт	4
5011	HW1404053-1	Маховик	1
5012	HW1404038-A	Ролик	1
	HW1404038-B (после 2015-06-21)		
5013	M4 x 16	Винт	1
	M4 x 20 (после 2015-06-21)		
5014	2L-4	Шайба	2
5015	M4 x 16	Винт	4
5016	HW1303244-1[1]	Крышка	1
	HW1304180-1[2]	Крышка	1
5017	80S3M819	Зубчатый ремень	1
5018	WR20	Клемма	1
5019	HW1303260-1	Вал	1
5020	HW1404049	Крышка	1
5021	M8 x 40	Винт	1
5022	2L-8	Шайба	1
5023	HW1481728-A	Подшипник	1
5024	6809DDU	Подшипник	1
5025	HW1404059-6	Пружина	1
5026	HW1303248-1	Шестерня	1
5027	6804	Подшипник	1
5028	M3 x 28	Винт	18
5029	M8 x 20	Винт	1
5030	2L-8	Шайба	1
5031	HW1404039-1	Ролик	1
5032	HW1303249-1	Шестерня	1
5033	HW1404048-1	Крышка	1
5034	HW1404054-1	Вал	1
5035	TC50606	Сальник	1
5036	AR28	Клемма	1
5037	WR15	Клемма	1
5038	NA4902	Подшипник	1
5039	HW1303250-1	Шестерня	1

№	Чертеж №	Название	Коли-чество
5040	HW1371294-A	Фланец	1
5041	RA9008CO	Подшипник	1
5042	TC1001105	Сальник	1
5043	TC64746	Сальник	1
5044	HW1303261-1	Фланец	1
5045	HW1404055-1	Фланец	1
5046	HW1303262-1	Фланец	1
5047	HW1100503-1	Запястье	1
5048	HW1303259-1	Вал	1
5049	M3 x 20	Винт	12
5050	IRTW26	Упорное кольцо	1
5051	6803LLU	Подшипник	1
5052	HW1404037-1	Ролик	1
5053	M3 x 16	Винт	4
5054	HW1404047-1	Корпус	1
5055	HW1382522-A	Редуктор	1
5056	60S3M642	Зубчатый ремень	1
5057	HW1303243-1[1]	Крышка	1
	HW1304179-1[2]	Крышка	1
5058	SGMAV-01ANA-YR1*	Двигатель	2
5059	HW1404046-1[3]	Крепление	1
	HW1406071-1[4]	Крепление	1
5060	HW1404036-A	Ролик	1
5061	M4x12	Винт	1
5062	HW1404052-1[3]	Крепление	1
	HW1406072-1[4]	Крепление	1
5063	HW1100618-1	Звено U	1
5064	6902	Подшипник	1
5065	HW1404516-1	Крышка	2
5066	M4 x 8	Винт	4
5067	M4 x 12[1]	Винт	9
	M4 x 10[2]	Винт	9
5068	M4 x 12[1]	Винт	10
	M4 x 10[2]	Винт	10
5069	HW1482873-G[4]	Панель	2
3001	HW1100617-1	Корпус	1

1. Поставлено до октября 2014 г.

2. Поставлено после ноября 2014 г.

3. Поставлено до апреля 2015 г.

4. Поставлено после мая 2015 г.

Табл. 11-5: Спецификация блока шарнира руки

11.6 Редуктор

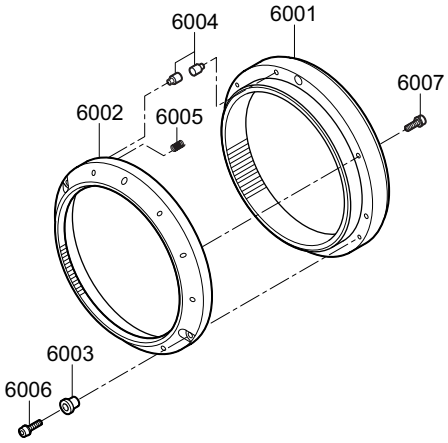


Рис. 11-6: Редуктор

№	Чертеж №	Описание	Коли-чество
6001	HW1303251-1	Наружная часть шестерни	1
6002	HW1303252-1	Наружная часть шестерни	1
6003	HW1404051-1	Втулка	2
6004	HW1404050-1	штырь	6
6005	HW1405463-2	Зажимная втулка	3
6006	M3 x 12	Винт	2

Табл. 11-6: Спецификация Редуктор

YASKAWA

YASKAWA Headquarters
YASKAWA Europe GmbH
Robotics Division
Yaskawastraße 1
D-85391 Allershausen
Tel. +49 (0) 8166 / 90-0
Fax +49 (0) 8166 / 90-103

YASKAWA ACADEMY and sales office Frankfurt
YASKAWA Europe GmbH
Robotics Division
Hauptstraße 185
D-65760 Eschborn
Tel. +49 (0) 6196 / 77725-0
Fax +49 (0) 6196 / 77725-39

YASKAWA GROUP

A YASKAWA Austria
Schwechat/Wien
+43(0)1-707-9324-15

CZ YASKAWA Czech s.r.o.
Rudná u Prahy
+420-257-941-718

E YASKAWA Ibérica, S.L.
Gavà/Barcelona
+34-93-6303478

F YASKAWA France SARL
Saint-Aignan-de-Grand-Lieu
+33-2-40131919

FIN YASKAWA Finland Oy
Turku +358-(0)-403000600

GB YASKAWA UK Ltd.
Banbury +44-1295-272755

I YASKAWA Italia s.r.l.
Torino +39-011-9005833

IL YASKAWA Europe Technology Ltd.
Rosh Ha'ayin +972-3-9004114

NL YASKAWA Benelux B.V.
Son +31-40-2895500

PL YASKAWA Polska Sp. z o.o.
Wrocław +48-71-7928670

RUS YASKAWA Nordic AB
Moskva +46-480-417-800

SE YASKAWA Nordic AB
Torsås +46-480-417-800

SI YASKAWA Slovenia
Ribnica +386-1-8372-410

TR YASKAWA Turkey Elektrik
Ticaret Ltd. Sti.
İstanbul +90-216-5273450

ZA YASKAWA Southern Africa (PTY) Ltd
Johannesburg +27-11-6083182

DISTRIBUTORS

BG ARAMET ROBOTICS Ltd.
Yambol +359-885 317 294

Kammarton Bulgaria Ltd.
Sofia +359-02-926-6060

CH Messer Eutectic Castolin
Switzerland S.A.
Dällikon +41-44-847-17-17

DK Robotcenter Danmark
Løsning +45 7022 2477

EE RKR Seadmed OÜ
Tallinn/Estonia +372-68-35-235

GR Gizelis Robotics
Nea Kifissia +30-2106251455

H Flexman Robotics Kft
Budapest +36-30-9510065

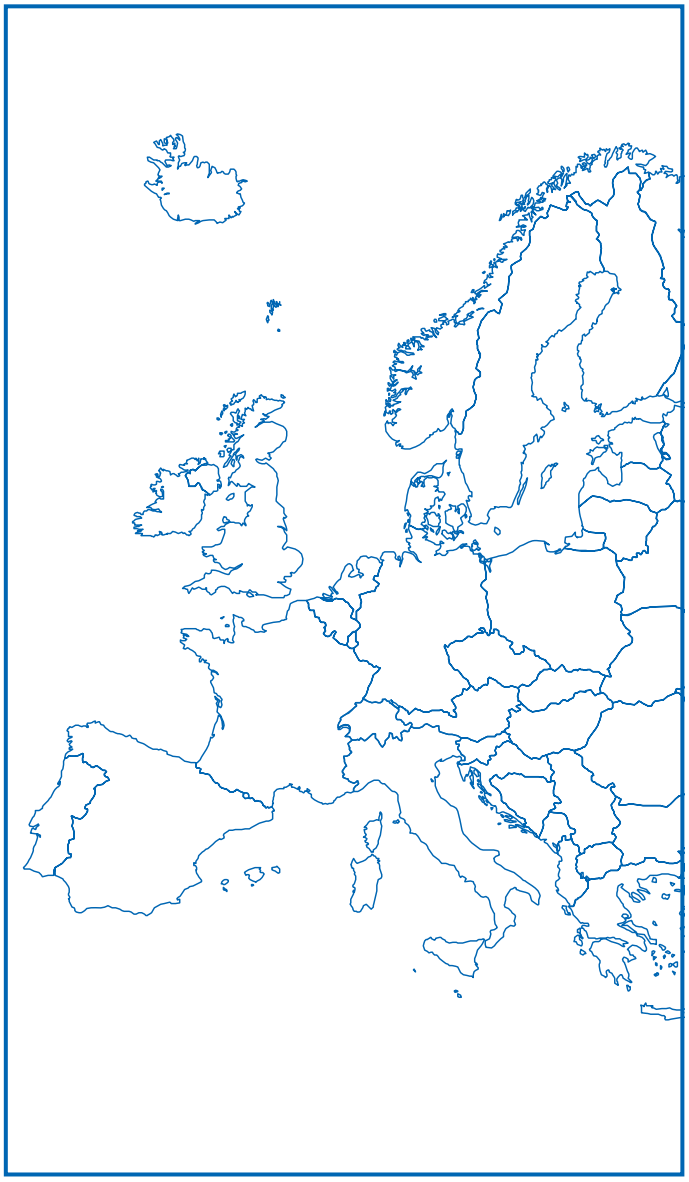
LT Profibus UAB
Panevezys +370-45-518575

N Skala Robotech AS
Lierstranda +47-32240600

PT ROBOPLAN Lda
Aveiro +351-234 943 900

RO Sam Robotics srl
Timisoara +40-720-279-866

RO MPL Automation S.R.L.
Satu Mare +40 (0) 261 750 741



robotics@yaskawa.eu.com
www.yaskawa.eu.com