

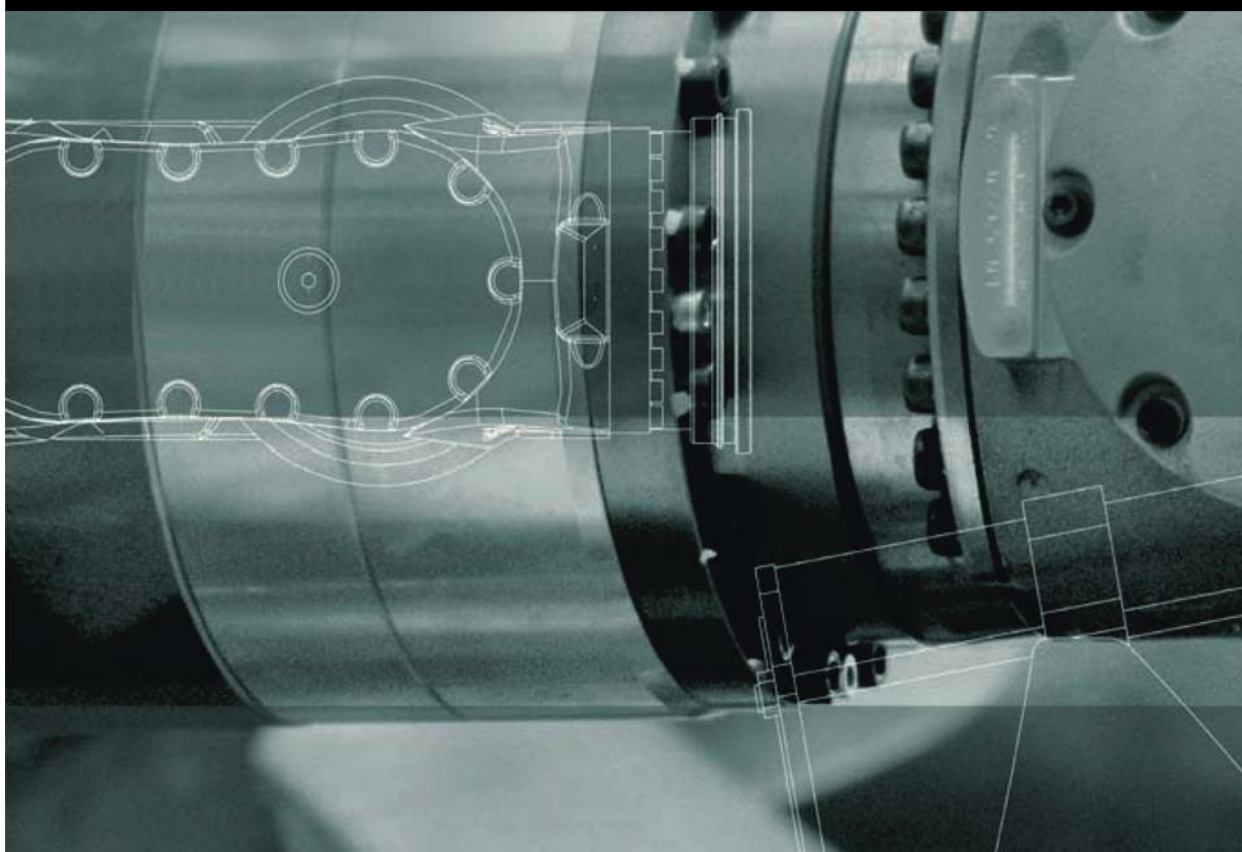
KUKA

Контроллер

KUKA Roboter GmbH

KR C2 edition2005

Инструкция по эксплуатации



Издание: 18.02.2010

Версия: BA KR C2 ed05 V4 ru



© Авторское право 2010

KUKA Roboter GmbH
Zugspitzstraße 140
D-86165 Augsburg
Германия

Копирование данной документации, полностью или частично, равно как и предоставление ее третьим лицам разрешается только с однозначного разрешения компании KUKA Roboter GmbH.

В системе управления могут работать другие, не описанные в данной документации функции. Несмотря на это, при новой поставке или при сервисном обслуживании право на данные функции отсутствует.

Мы проверили содержание печатного документа на соответствие описанному аппаратному и программному обеспечению. Однако, так как отклонения исключить невозможно, полное соответствие нами не гарантируется. Содержащиеся в данном печатном документе сведения регулярно проверяются, и необходимые исправления включаются в следующее издание.

Возможны технические изменения, не оказывающие влияния на работу.

Перевод оригинальной документации

KIM-PS5-DOC

Publication: Pub BA KR C2 ed05 ru

Book structure: BA KR C2 ed05 V6.5

Label: BA KR C2 ed05 V4

Содержание

1	Введение	9
1.1	Документация по промышленному роботу	9
1.2	Изображение указаний	9
1.3	Используемые понятия	9
2	Целевое назначение	11
2.1	Целевая группа	11
2.2	Использование по назначению	11
3	Описание продукта	13
3.1	Обзор промышленного робота	13
3.2	Обзор системы управления роботом	13
3.3	Описание управляющего компьютера	14
3.3.1	Интерфейсы управляющего компьютера	15
3.3.2	Распределение гнезд на PCI	16
3.3.3	Главная плата	17
3.3.4	Жесткий диск	18
3.3.5	Дисковод для компакт-дисков (опция)	18
3.3.6	Дисковод для дискет (опция)	18
3.3.7	Мультифункциональная карта (MFC3)	18
3.3.8	Цифровая сервоэлектроника (DSE-IBS-C33)	20
3.3.9	Обзор цифрового преобразователя сигнала резольвера (RDW)	20
3.3.10	Преобразователь сигнала резольвера в цифровую форму (RDW)	21
3.3.11	Плата датчика усилия для RDW (опция)	23
3.3.12	Коммутационный блок KSK (опция)	23
3.3.13	SafeRDW	25
3.3.14	Плата датчика усилия для SafeRDW (опция)	27
3.3.15	Плата I/O-Print для SafeRDW	28
3.3.16	Карта VGA KUKA (KVGA)	28
3.3.17	Аккумуляторы	29
3.4	Описание пульта управления KUKA (KCP)	29
3.4.1	Передняя сторона	30
3.4.2	Задняя сторона	31
3.5	Адаптер KCP (опция)	31
3.6	Логика защиты электронного предохранительного контура (Electronic Safety Circuit (ESC))	33
3.6.1	Узлы ESC	34
3.6.2	Обзор панелей CI3	36
3.6.3	Стандартная панель CI3	37
3.6.4	Расширенная панель CI3	39
3.6.5	Панель шины CI3	40
3.6.6	Панель CI3 Tech	42
3.7	Описание энергоблока	44
3.7.1	Сетевой энергоблок KPS600	44
3.7.2	Предохранители	47
3.7.3	Низковольтный сетевой блок питания KPS-27	48
3.7.4	Сервомеханизм KUKA (KUKA Servo Drive (KSD))	48

3.7.5	Сетевой фильтр	50
3.8	Система охлаждения шкафа	50
3.9	Описание интерфейсов	51
3.9.1	Подключение к сети X1/XS1	52
3.9.2	Штекер KCP X19	54
3.9.3	Штекеры двигателей X20, оси с 1 по 6	55
3.9.4	Штекеры двигателя X7 (опция)	56
3.9.5	Кабель обмена данными X21, оси с 1 по 8	57
3.9.6	SafeRobot X21.1	57
3.9.7	Интерфейс X40	59
3.9.8	Safe-KSK XA7	60
3.9.9	Safe-KSK XA8	61
3.10	Описание отсека для монтажа внешнего оборудования пользователя (опция)	61
4	Технические характеристики	63
4.1	Система управления роботом	63
4.2	SafeRDW	66
4.3	Адаптер KCP (опция)	66
4.4	Габаритные размеры системы управления роботом	66
4.5	Минимальные расстояния для системы управления роботом	67
4.6	Минимальные расстояния от устанавливаемого сверху и технологического шкафов	68
4.7	Размеры отверстий для напольного крепления	68
4.8	Диапазон поворота дверей шкафа	69
4.9	Таблички	69
5	Безопасность	73
5.1	Общая информация	73
5.1.1	Указание об ответственности	73
5.1.2	Использование промышленного робота по назначению	73
5.1.3	Декларация о соответствии требованиям ЕС и декларация изготовителя ...	74
5.1.4	Используемые понятия	75
5.2	Персонал	76
5.3	Рабочая, безопасная и опасная зоны	77
5.4	Инициатор реакций останова	78
5.5	Предохранительные устройства	79
5.5.1	Обзор предохранительных устройств	79
5.5.2	Логика защиты ESC	79
5.5.3	Переключатель режимов работы	80
5.5.4	Система защиты оператора	81
5.5.5	Устройство аварийного останова	82
5.5.6	Внешнее устройство аварийного останова	83
5.5.7	Устройство подтверждения	83
5.5.8	Внешнее устройство подтверждения	84
5.6	Дополнительное защитное оснащение	84
5.6.1	Пошаговый режим	84
5.6.2	Программируемые концевые выключатели	85
5.6.3	Механические концевые упоры	85
5.6.4	Механическое устройство ограничения зоны оси (опция)	85
5.6.5	Устройство контроля зоны оси (опция)	86

5.6.6	Устройство свободного вращения (опция)	86
5.6.7	Адаптер КСР (опция)	86
5.6.8	Маркировки на промышленном роботе	87
5.6.9	Внешние защитные приспособления	87
5.7	Обзор режимов работы и защитных функций	88
5.8	Меры безопасности	88
5.8.1	Общие меры безопасности	88
5.8.2	Проверка защитных управляющих блоков	90
5.8.3	Транспортировка	90
5.8.4	Первый и повторный ввод в эксплуатацию	91
5.8.5	Антивирусная защита и безопасность сети	93
5.8.6	Ручной режим	93
5.8.7	Моделирование	95
5.8.8	Автоматический режим работы	95
5.8.9	Техобслуживание и ремонт	95
5.8.10	Изъятие из эксплуатации, хранение и утилизация	97
5.8.11	Меры безопасности для 3Single Point of Control И	97
5.9	Применяемые нормативы и предписания	98
6	Проектирование	101
6.1	Обзор планирования	101
6.2	Электромагнитная совместимость (EMV)	101
6.3	Условия для места установки	102
6.4	Условия присоединения	104
6.5	Подключение к питающей сети	105
6.5.1	Подключение к сети посредством штекера Harting X1	106
6.5.2	Подключение к сети посредством штекера CEE XS1	106
6.6	Контур аварийного останова и защитное приспособление	107
6.7	Интерфейс X11	110
6.8	Кабель выравнивания потенциалов PE	113
6.9	Визуализация адаптера КСР, опция	115
6.10	Уровень производительности	115
6.10.1	Значения PFH предохранительных устройств	115
7	Транспортировка	117
7.1	Транспортировка при помощи комплекта монтируемых роликов (опция)	117
7.2	Транспортировка при помощи приспособления для транспортировки тросового типа 117	
7.3	Транспортировка при помощи подъемного устройства	118
7.4	Транспортировка при помощи вилочного погрузчика	119
8	Первый и повторный ввод в эксплуатацию	121
8.1	Обзор Ввод в эксплуатацию	121
8.2	Установка системы управления роботом	123
8.3	Подсоединение соединительных кабелей	123
8.4	Подсоединение КСР	124
8.5	Подключение кабеля выравнивания потенциалов PE	124
8.6	Подключение системы управления роботом к сети	124
8.7	Удаление защиты аккумулятора от разрядки	125
8.8	Подключение контура аварийного останова и защитного приспособления	125

8.9	Конфигурация и присоединение штекера X11	125
8.10	Включение системы управления роботом	125
8.11	Проверка направления вращения внешнего вентилятора	126
9	Управление	127
9.1	Элементы индикации и управления адаптера КСР (опция)	127
9.1.1	Отсоединение КСР	127
9.1.2	Присоединение КСР	128
9.2	Загрузка системы управления роботом с карты памяти USB KUKA	128
10	Техобслуживание	129
10.1	Очистка системы управления роботом	130
11	Ремонт	133
11.1	Пример схемы подключений X11	133
11.2	Замена внутреннего вентилятора	133
11.3	Замена внешнего вентилятора	135
11.4	Монтаж и демонтаж управляющего компьютера	136
11.5	Замена вентилятора ПК	137
11.6	Замена батареи главной платы	137
11.7	Замена главной платы	138
11.8	Замена модулей памяти DIMM	138
11.9	Замена карты KVGA	139
11.9.1	Установка карты KVGA	139
11.10	Замена карты MFC3	139
11.11	Замена карты DSE-IBS-C33	140
11.12	Замена жесткого диска	140
11.13	Замена дисководов для компакт-дисков (опция)	141
11.14	Замена дисководов (опция)	142
11.15	Замена панели CI3	143
11.16	Замена платы RDW	144
11.16.1	Замена платы KSK для RDW	145
11.17	Замена платы SafeRDW	146
11.17.1	Замена платы KSK для SafeRDW	148
11.17.2	Замена платы I/O-Print для SafeRDW	149
11.18	Замена аккумуляторов	150
11.19	Замена KPS600	151
11.20	Замена KSD	152
11.21	Замена KPS-27	153
11.22	Замена карты адаптера КСР	154
11.23	Замена заглушки для компенсации давления	155
11.24	Инсталляция программного обеспечения системы KUKA (KSS)	156
12	Устранение ошибок	157
12.1	Ремонт и приобретение запасных частей	157
12.2	Ошибка управляющего компьютера	157
12.3	Ошибка MFC3	159
12.4	Ошибки связи с магистральной шиной	160
12.5	Проверка КСР	160
12.6	Предохранители и светодиодные индикаторы панелей CI3	161

12.6.1	Стандартная панель CI3	161
12.6.2	Панель CI3-Extended	163
12.6.3	Панель шины CI3	165
12.6.4	Панель CI3 Tech	167
12.7	Проверка KPS600	169
12.8	Проверка KPS-27	173
12.9	Проверка KSD	173
12.10	Проверка датчика температуры балластного резистора	176
12.11	Проверка вентиляторов	176
12.12	Проверка обмотки двигателя и тормоза	177
12.13	Проверка карты DSE-IBS-C33	177
12.14	Светодиодная индикация адаптера KCP (опция)	178
12.14.1	Устранение ошибок адаптера KCP	180
12.15	Светодиоды на плате RDW	181
12.16	Светодиоды на плате SafeRDW	181
12.16.1	Светодиод на плате датчика усилия (KSK) для SafeRDW (опция)	184
12.16.2	Светодиоды на плате I/O-Print	185
12.16.3	Проверка SafeRDW	186
12.17	Диагностика DSE-RDW	186
12.17.1	Описание панели управления	186
12.17.2	Установка языка	187
12.17.3	Индикация регистра MFC3	188
12.17.4	Информация DSE-IBS	189
12.17.5	Таблица RDW	189
12.17.6	Настройки смещения и симметрии RDW	190
12.17.7	Проверка связи RDW-DSE	191
12.17.8	Диагностика шины привода	193
12.17.9	Список ошибок шины привода	194
12.17.10	Шина привода KPS	194
12.17.11	Шина привода KSD-16	196
12.17.12	Сообщения об ошибках KPS600	197
12.17.13	Сообщение об ошибке KSD	198
12.18	Диагностика ESC	199
12.18.1	Панели управления	199
12.18.2	Протоколирование Log-файла данных	200
12.18.3	Сброс контура ESC	200
12.18.4	Завершение диагностики ESC	201
12.18.5	Индикация состояния узлов ESC	201
12.18.6	Индикация ошибок узлов ESC	203
12.18.7	Индикация всех двоичных битов	206
12.18.8	Конфигурирование систем управления	206
12.18.9	Конфигурирование параметров системы управления	208
12.18.10	Конфигурирование узла ESC	208
12.18.11	Выбор индикации для сигналов	209
12.18.12	Выбор параметров узла ESC	210
12.18.13	Привязка узла ESC к определенной системе управления	211
12.18.14	Сообщения об ошибках и их устранение	212
13	Сервис KUKA	215

13.1	Запрос для сервисной службы	215
13.2	Сервисная служба KUKA	215
	Предметный указатель	223

1 Введение

1.1 Документация по промышленному роботу

Документация по промышленному роботу состоит из следующих разделов:

- Документация по механике робота
- Документация по системе управления роботом
- Инструкция по эксплуатации и программированию программного обеспечения системы KUKA
- Инструкции по опциональному оборудованию и принадлежностям
- Каталог деталей на носителе данных

Каждое руководство представляет собой отдельный документ.

1.2 Изображение указаний

Безопасность Указания, отмеченные данной пиктограммой, служат для обеспечения безопасности и **должны** соблюдаться.



Опасно!

Данное предупреждающее указание означает наличие **неизбежной опасности** смертельного исхода, тяжелых телесных повреждений или значительного материального ущерба, в случае если не будут приняты меры предосторожности.



Предупреждение!

Данное предупреждающее указание сообщает о наличии **возможной опасности** смертельного исхода, тяжелых телесных повреждений или значительного материального ущерба в случае если не будут приняты меры предосторожности.



Внимание!

Данное предупреждающее указание сообщает о наличии **возможной опасности** нанесения незначительных телесных повреждений или незначительного материального ущерба, в случае если не будут приняты меры предосторожности.

Указания Отмеченные данной пиктограммой указания, служат либо для облегчения труда, либо содержат ссылки на дополнительную информацию.



Указание на облегчение труда или ссылки на дополнительную информацию.

1.3 Используемые понятия

Понятие	Описание
AGP PRO	Ускоренный графический порт (Accelerated Graphic Port)
DSE	Цифровая сервоэлектроника (Digital Servo Elektronik)
EMV	Электромагнитная совместимость.
ESC	Электронный предохранительный контур

Понятие	Описание
KCP	Ручной программатор (KUKA Control Panel)
KGD	KUKA Guiding
KRL	Язык программирования робота KUKA (KUKA Robot Language)
KSK	Плата датчика усилия
KVGA	Видеографический адаптер KUKA (KUKA Video Graphics Array)
LPDN	Карта DeviceNet
LWL	Проводник световых волн
Манипулятор	Механика работа и соответствующее электрооборудование
MFC3	Многофункциональная карта
RDW	Преобразователь сигнала резольвера в цифровую форму (Resolver Digital Wandler)
RoboTeam	Траекторные движения нескольких роботов, согласованные по времени или же по времени и выполняемым движениям
SafeRobot	Компоненты программного и аппаратного обеспечения, заменяющие стандартные устройства контроля зон осей
USB	Универсальная последовательная шина (Universal Serial Bus). Шинная система для соединения компьютера со вспомогательными устройствами.
KSS	Системное программное обеспечение KUKA (KUKA System Software)
VxWorks	Операционная система для работы в режиме реального времени

2 Целевое назначение

2.1 Целевая группа

Данная документация предназначена для пользователя со следующими знаниями:

- Высокий уровень знаний по электротехнике
- Высокий уровень знаний по системе управления роботом
- Высокий уровень знаний по операционной системе Windows



Для оптимального использования нашей продукции мы рекомендуем нашим заказчикам пройти обучение в колледже компании KUKA. Информацию об учебной программе можно найти на сайте www.kuka.com или непосредственно в филиалах компании.

2.2 Использование по назначению

Система управления роботом предназначена только для эксплуатации следующих компонентов:

- Промышленный робот KUKA
- Линейные блоки KUKA
- Устройство позиционирования KUKA

Недопустимое использование не по назначению

Любое использование, отличное от использования по назначению, рассматривается как недопустимое использование, к которому относится, например, следующее:

- транспортировка людей и материалов
- использование в качестве вспомогательного средства для залезания;
- применение с нарушением допустимых пределов эксплуатационных параметров;
- применение во взрывоопасных зонах

3 Описание продукта

3.1 Обзор промышленного робота

Промышленный робот состоит из следующих компонентов:

- Манипулятор
- система управления роботом;
- ручной программатор;
- соединительные кабели;
- программное обеспечение;
- опции, принадлежности.

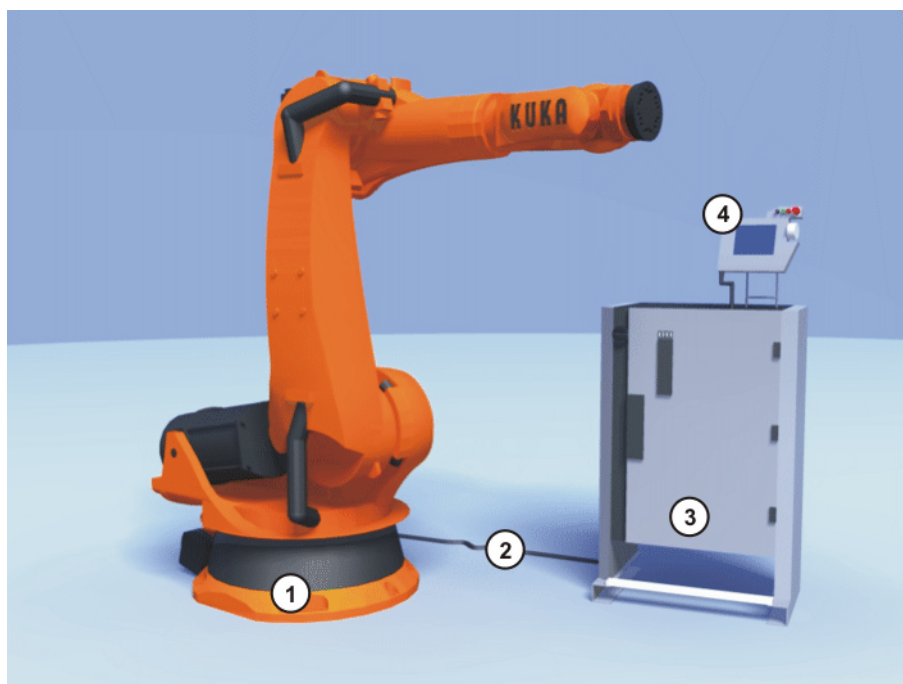


Рис. 3-1: Пример промышленного робота

- | | | | |
|---|-----------------------|---|----------------------------|
| 1 | Манипулятор | 3 | Система управления роботом |
| 2 | Соединительные кабели | 4 | Ручной программатор |

3.2 Обзор системы управления роботом

Система управления роботом состоит из следующих компонентов:

- управляющий ПК
- энергоблок;
- ручной программатор КСР;
- логика защиты ESC;
- Адаптер КСР (опция)
- сервисная штепсельная розетка (опция)
- панель присоединения.

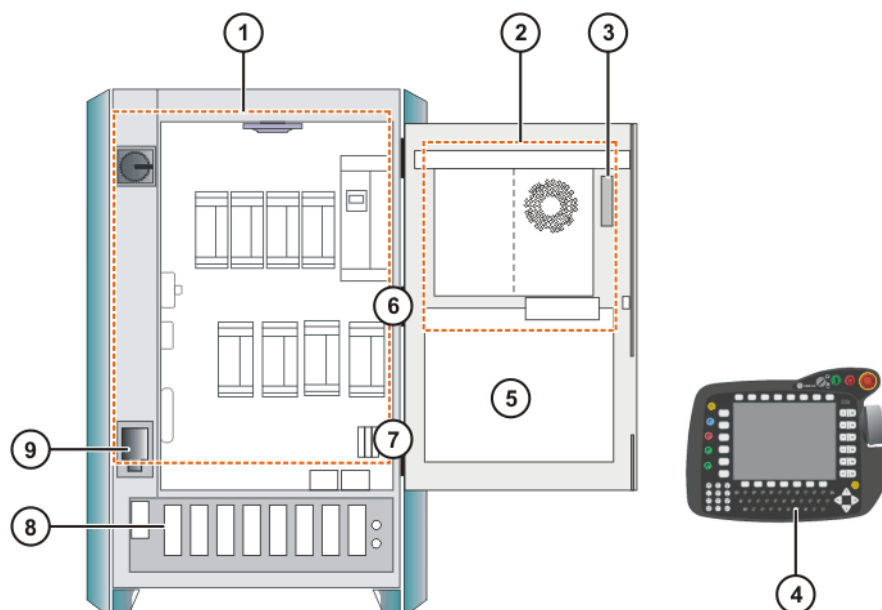


Рис. 3-2: Обзор системы управления роботом

- | | | | |
|---|--|---|---------------------------------------|
| 1 | Энергоблок | 6 | Логика защиты (ESC) |
| 2 | Управляющий компьютер | 7 | Плата адаптера КСР (опция) |
| 3 | Элементы индикации и управления адаптера КСР (опция) | 8 | Панель подсоединения |
| 4 | КСР | 9 | Сервисная штепсельная розетка (опция) |
| 5 | Отсек для монтажа оборудования пользователя | | |

3.3 Описание управляющего компьютера

Функции

ПК вместе с присоединенными к нему компонентами перенимает все функции системы управления роботом.

- Панель управления Windows с возможностью визуализации и ввода данных
- Создание, коррекция, архивирование, обслуживание программы
- Управление процессом
- Проектирование траектории
- Управление контуром привода
- Контроль
- Элементы предохранительного контура ESC
- Коммуникация с внешней периферией (другие системы управления, главный компьютер, ПК, сеть)

Обзор

К управляющему компьютеру относятся следующие компоненты:

- Главная плата с интерфейсами
- Процессор и основной блок памяти
- Жесткий диск
- Дисковод для дискет (опция)
- Дисковод для компакт-дисков (опция)

- MFC3
- KVGA
- DSE-IBS-C33
- RDW
- Аккумуляторы
- Опциональные узлы, например, карты магистральной шины

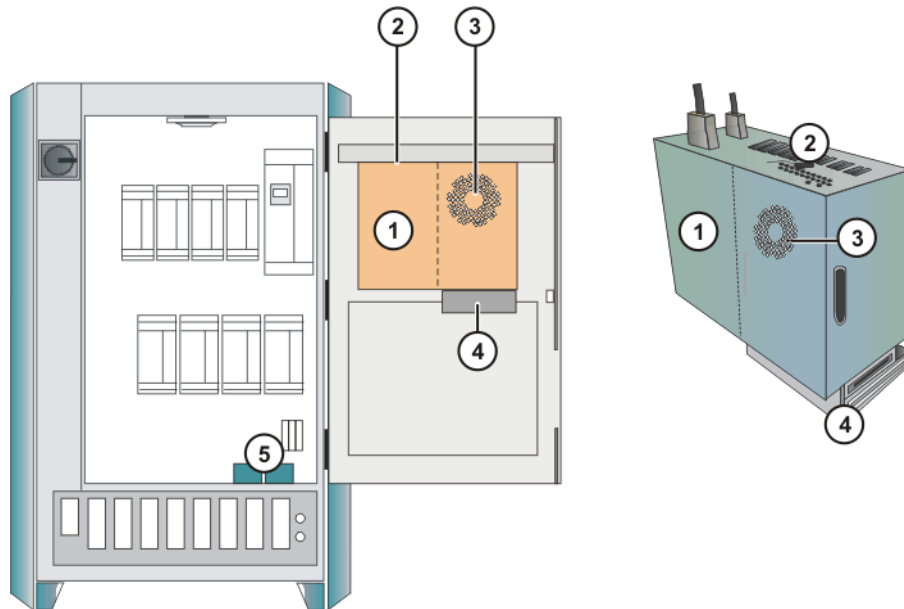


Рис. 3-3: Схема управляющего компьютера

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1 PC | 4 Дискководы (опция) |
| 2 Интерфейсы ПК | 5 Аккумуляторы |
| 3 Вентилятор ПК | |

3.3.1 Интерфейсы управляющего компьютера

Обзор

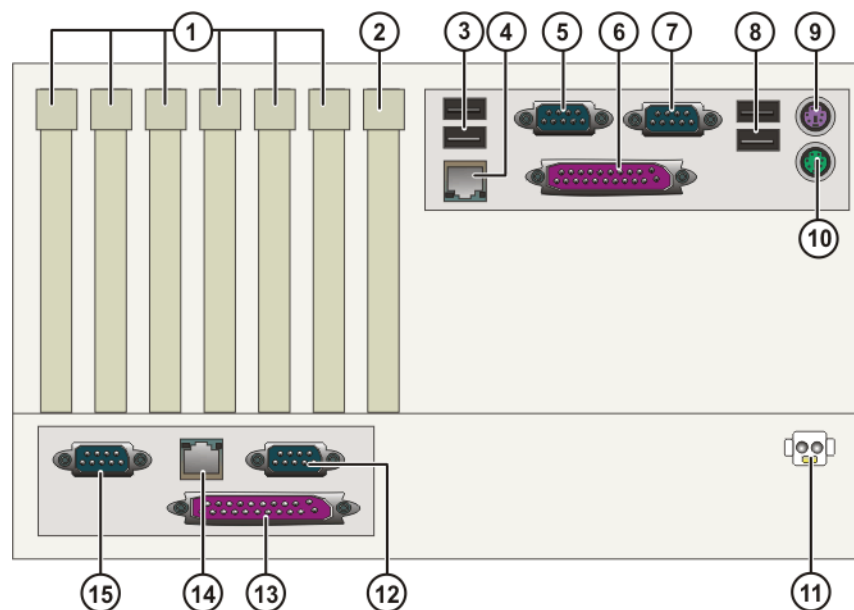


Рис. 3-4: Интерфейсы управляющего компьютера

Поз.	Интерфейс	Поз.	Интерфейс
1	Гнезда PCI с 1 по 6 (>>> 3.3.2 "Распределение гнезд на PCI" страница 16)	9	Подключение клавиатуры
2	Гнездо AGP PRO	10	Подключение мыши
3	USB 2x	11	Подача питания к X961, постоянный ток 24 В
4	Локальная сеть Ethernet X804	12	Последовательный интерфейс для работы в реальном времени COM 3 ST5
5	Последовательный интерфейс COM 1	13	ESC/KCP ST6 и пр.
6	Параллельный интерфейс LPT1	14	Шина привода ST3 к KPS600
7	Последовательный интерфейс COM 2	15	Последовательный интерфейс RDW X21, ST4
8	USB 2x		

3.3.2 Распределение гнезд на PCI

Обзор

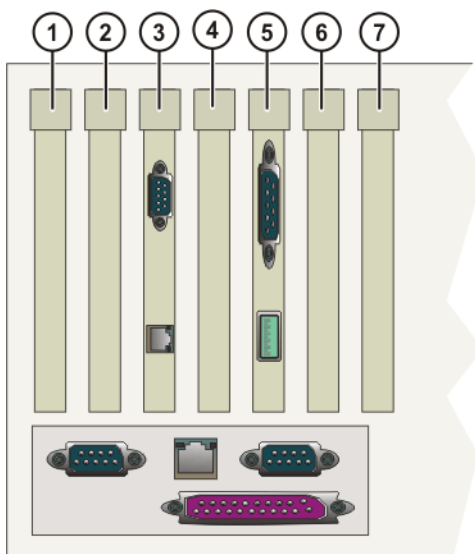


Рис. 3-5: Гнезда на PCI

Гнезда на ПК могут быть предназначены для следующих сменных карт:

Гнездо	Сменная карта
1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Карта внутренней шины (LWL) (опция) ■ Карта внутренней шины (медь) (опция) ■ Карта сканера LPDN (опция) ■ Карта управления/подчинения шины Profibus (опция) ■ Карта CN_EthernetIP (опция)
2	■ Карта сканера LPDN (опция)
3	Карта KVGA
4	Карта DSE-IBS-C33 AUX (опция)
5	Карта MFC3

Гнездо	Сменная карта
6	<ul style="list-style-type: none"> ■ Сетевая карта (опция) ■ Карта сканера LPDN (опция) ■ Карта управления/подчинения шины Profibus (опция) ■ Карта LIBO-2PCI (опция) ■ Карта модема KUKA (опция)
7	Свободно

3.3.3 Главная плата

Конструкция

На главной плате расположены:

- Процессор
- Основной блок памяти (RAM)
- Интерфейсы ко всем компонентам ПК
- Встроенная карта сетевого интерфейса
- Bios (базовая система ввода-вывода)

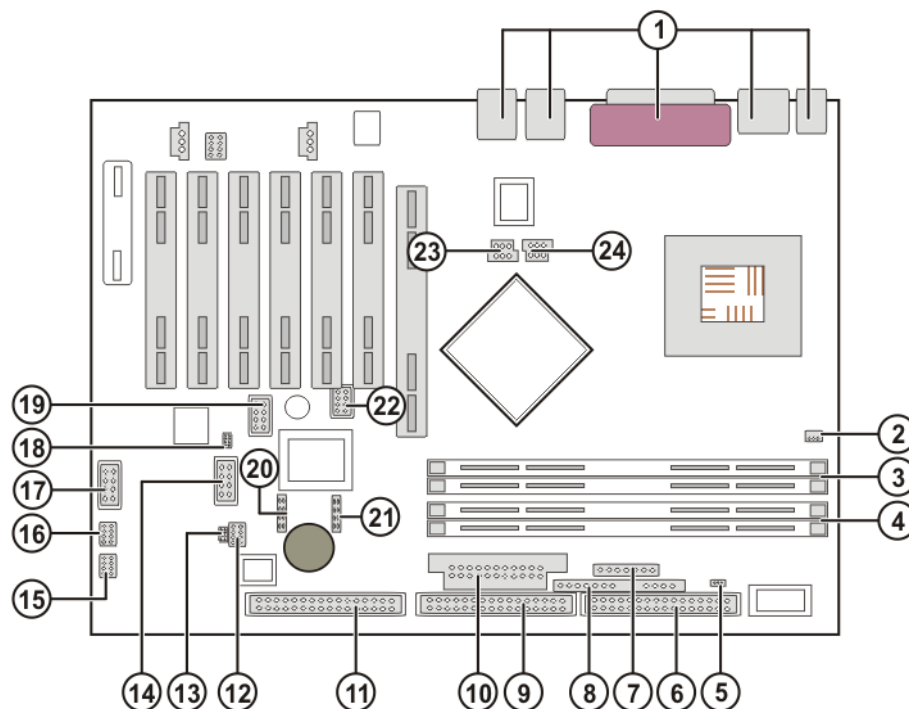


Рис. 3-6: Главная плата

Соединения

- 1 Внешние соединения
- 2 Вентилятор 1
- 3 Гнездо RAM A
- 4 Гнездо RAM B
- 5 Светодиод Power ON II
- 6 Дисковод для дискет
- 7 Контроль подачи электропитания
- 8 Панель управления
- 9 Дисковод IDE 3/4
- 10 Подача электропитания
- 11 Дисковод IDE 1/2
- 12 Перемычка

- 13 Внешний датчик температуры
- 14 Блок управления LCD
- 15 Вентилятор 2
- 16 Вентилятор 3
- 17 Шина сверхбыстрой передачи данных FireWire (IEEE 1394)
- 18 Контроль корпуса
- 19 USB G/H
- 20 Serial AT A1
- 21 Serial AT A2
- 22 USB E/F
- 23 Дополнительное электропитание +3 В
- 24 Дополнительное электропитание +12 В



Главная плата оптимально укомплектована, протестирована и поставлена компанией KUKA Roboter GmbH. На изменения в комплектации, не осуществленные компанией KUKA Roboter GmbH, гарантия не распространяется.

3.3.4 Жесткий диск

Описание Жесткий диск разделен на 2 "логических" дисководов. Первая часть вызывается посредством обозначения C:, вторая - посредством обозначения D: . Кабель обмена данными через штекер IDE 1/2 соединен с главной платой. Переключатель должен быть присоединен в позиции Master.

На жестком диске расположены следующие системы:

- Программное обеспечение системы KUKA (KSS)
- Windows XP
- Технологические пакеты (опция)

3.3.5 Дисковод для компакт-дисков (опция)

Описание Дисковод для компакт-дисков представляет собой устройство для считывания компакт-дисков.

3.3.6 Дисковод для дискет (опция)

Описание Дисковод для дискет предусмотрен для архивирования данных.

3.3.7 Мультифункциональная карта (MFC3)

Описание В зависимости от запроса заказчика, в систему управления роботом могут вставляться две различные карты MFC3:

- MFC3-Standard
- MFC3-Tech

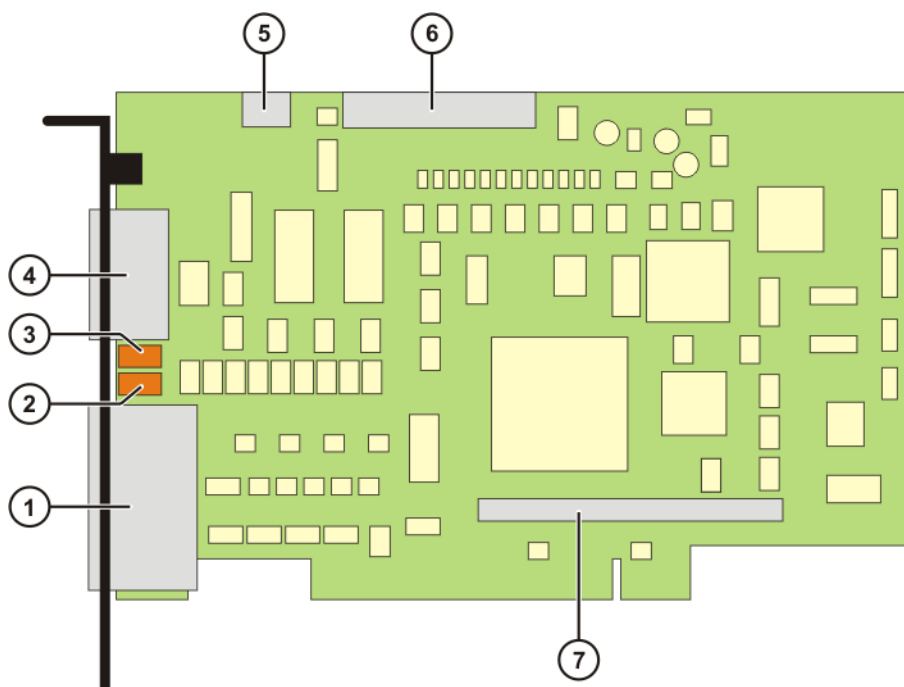


Рис. 3-7: Карта MFC3

Соединения

Поз.	Штекер	Описание
1	X2	Интерфейс к панели CI3
4	X801	Соединение шины CAN
5	X3	Контроль вентилятора ПК
6	X6	ESC, KCP-CAN, COM, вход/выход пользователя
7	X8101	Соединение DSE

Светодиод

Поз.	Светодиод	Описание
2	Светодиод 2	DeviceNet шины CAN (двухцветная индикация бита данных)
3	Светодиод 1	DeviceNet шины CAN (двухцветная индикация бита данных)

MFC3-Standard

Стандартная карта MFC3-Standard включает в себя систему входов и выходов и выполняет следующие функции:

- RTAcc Chip для VxWinRT (работа в реальном времени)
- Соединение DeviceNet
 - Для соединений, специализированных для заказчика.
 - Рекомендуется опция Multi-Power-Tap.
 - Только в качестве ведущего контура.
- Интерфейс к DSE
Карта MFC3-Standard может принимать макс. 2 блока DSE-IBS-C33.
- Интерфейс к логике защиты CI3
- Система контроля вентилятора



Подробная информация о присоединении DeviceNet приведена в специальной документации KUKA.

MFC3-Tech

Карта MFC3-Tech включает в себя систему входов и выходов и выполняет следующие функции:

- Все функции стандартной карты MFC3-Standard
- Интерфейс к опции CR (RoboTeam)
- Интерфейс SafeRobot



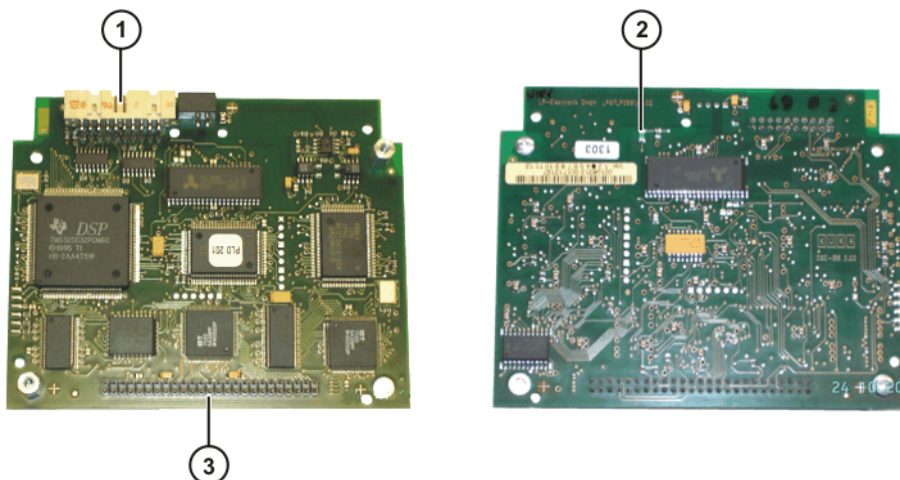
Карту MFC3-Tech можно использовать только в комбинации с картой CI3-Tech.

3.3.8 Цифровая сервоэлектроника (DSE-IBS-C33)**Описание**

DSE-IBS-C33 установлено на MFC3 и осуществляет управление сервомодулями. Считанная с сервомодулей информация об ошибках и актуальных состояниях продолжает обрабатываться дальше.



Если в робототехнической системе задействовано более 8 осей, то на MFC3 необходимо дополнительно установить плату DSE-IBS-C33-AUX

Обзор**Рис. 3-8**

- 1 Соединение X4 с регуляторами привода
- 2 Зеленый светодиод
- 3 Соединение X810 с MFC3

Светодиод

Зеленый светодиод показывает рабочее состояние DSE-IBS-C33 (>>> 12.13 "Проверка карты DSE-IBS-C33" страница 177).

3.3.9 Обзор цифрового преобразователя сигнала резольвера (RDW)

В зависимости от требования заказчика в системе управления роботом 2 применяются различные RDW со съемными платами:

- RDW
 - Для RDW имеются следующие опции:
 - плата датчика усилия (KSK) для RDW
 - коммутационный блок KSK
- SafeRDW
 - плата I/O-Print

Для SafeRDW имеются следующие опции:

- Плата датчика усилия (KSK) для SafeRDW

3.3.10 Преобразователь сигнала резольвера в цифровую форму (RDW)

Описание RDW оснащен цифровым процессором сигналов, осуществляет преобразование аналоговых и цифровых сигналов и закреплен в ящике RDW на станине робота.

Обзор

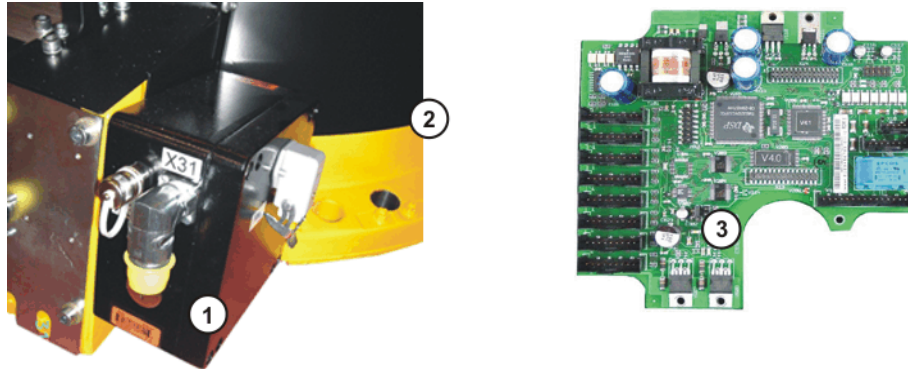


Рис. 3-9: Ящик RDW и плата RDW

- | | | | |
|---|----------------|---|-----------|
| 1 | Ящик RDW | 3 | Плата RDW |
| 2 | Станина робота | | |

Функции

- Генерирование необходимого рабочего напряжения
- Энергопитание резольвера для 8-ми осей
- Энергопитание с разделением потенциалов для 8-ми датчиков температуры (КТУ 84) в обмотке трансформатора двигателя
- Аналого-цифровое преобразование вплоть до 8-ми осей
- Аналого-цифровое преобразование 8-ми датчиков температуры
- Автоматическая проверка смещения и симметрии
- Оценка 2-х каналов EMT
- Определение 5-ти скоростных входов измерения
- Контроль резольверов на отсутствие повреждений питающего кабеля
- Контроль температур двигателя
- Связь с DSE-IBS3 через серийный интерфейс RS422
- Сохранение следующих данных:
 - Счетчик времени эксплуатации
 - Абсолютное положение
 - Положение резольвера
 - Корректируемые данные (смещение, симметрия)

Подключения RDW

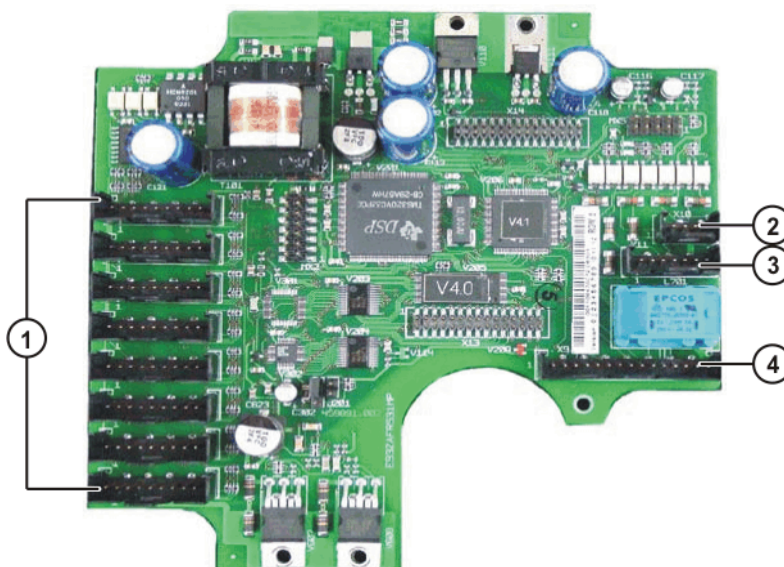


Рис. 3-10: Подключения на плате RDW

Поз.	Обозначение	Описание
1	X1...X8	Подключения для резольвера (X1 для резольвера оси 1)
2	X10	Подключение EMT
3	X11	Подключение "быстрого измерения"
4	X9	Подключение шины данных к DSE

Светодиод

Светодиоды показывают рабочее состояние RDW. (>>> 12.15 "Светодиоды на плате RDW" страница 181)

Подключения ящика RDW

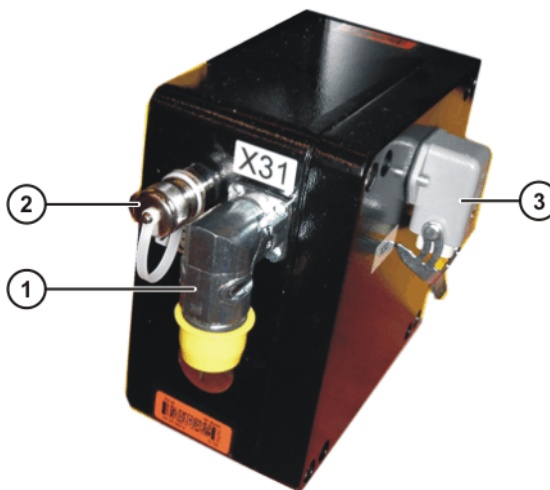


Рис. 3-11: Подключения ящика RDW

- 1 X31 Подключение для кабеля обмена данными X21
- 2 X32 Подключение для электронной контактной измерительной головки (EMT)
- 3 X33 Подключение для "быстрого измерения" (опция)

3.3.11 Плата датчика усилия для RDW (опция)

Описание

Плата датчика усилия - это сменная плата для RDW, которая находится в ящике RDW на станине робота. На плату датчика усилия подключается пьезодатчик усилия в двигателе сварочных клещей.



Рис. 3-12: Плата датчика усилия

Функции

- Гальваническое выделение сигнала сброса для датчика усилия
- Фильтры сигнала датчика усилия
- Регулировка сигнала датчика усилия для RDW
- Электропитание датчика усилия

Подключения

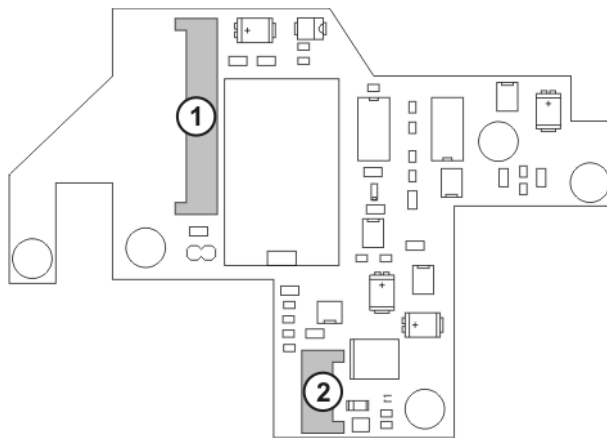


Рис. 3-13: Подключения на плате датчика усилия

- 1 Подключение датчика усилия
- 2 Подключение для электронной контактной измерительной головки (EMT)



Подключения для платы RDW находятся на нижней стороне платы датчика усилия.

3.3.12 Коммутационный блок KSK (опция)

Описание

Коммутационный блок KSK последовательно переключает сигналы датчиков с управляющихся усилием 2 электродвигательных клещей для точечной сварки через реле на плате датчика усилия. Сигналы резольверов осей 7 и 8 проходят через плату переключения в

коммутационном блоке KSK на плату RDW. Коммутационный блок KSK находится на станине робота и монтируется на крышке ящика RDW.

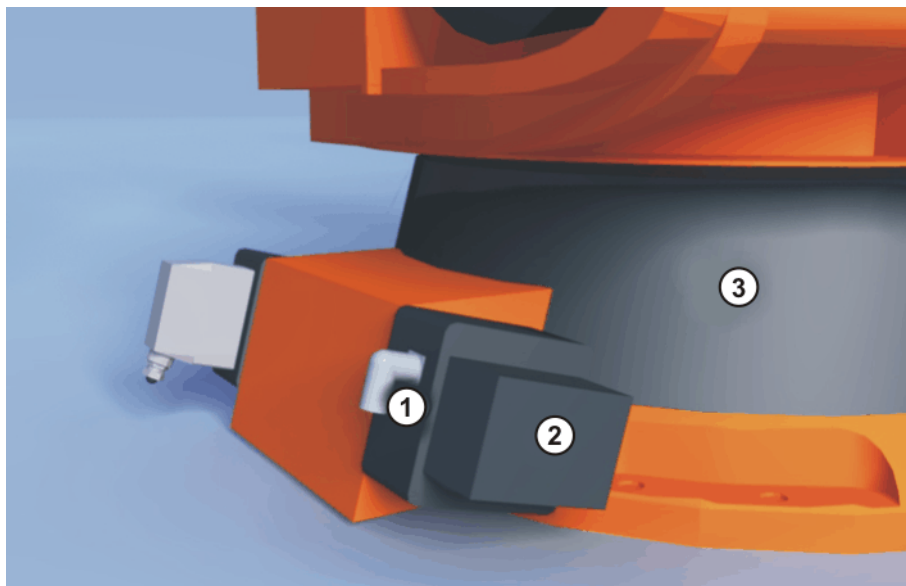


Рис. 3-14: Обзор коммутационного блока KSK

- 1 Ящик RDW
- 2 Коммутационный блок KSK
- 3 Станина робота

Плата
коммутационног
о блока KSK

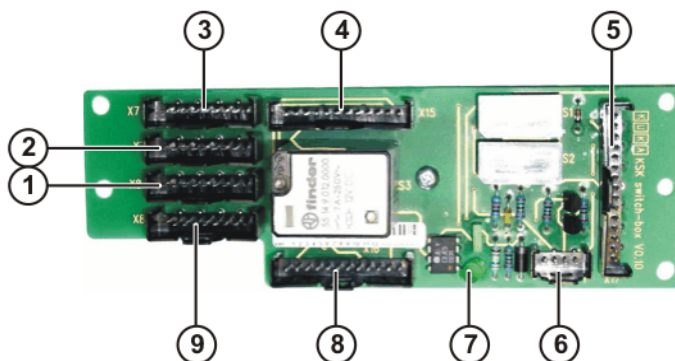


Рис. 3-15: Плата коммутационного блока KSK

Поз.	Обозначение	Описание
1	X8-1	Подключение резольвера оси 8 к RDW
2	X7	Подключение резольвера оси 7 к двигателю сварочных клещей
3	X7-1	Подключение резольвера оси 7 к RDW
4	X15	Подключение датчика оси 7
5	X17	Подключение датчика к плате датчика усилия
6	X14	Подключение модуля магистральной шины / SPS
7	Зеленый светодиод	Индикатор переключения канала
8	X16	Подключение датчика оси 8
9	X8	Подключение резольвера оси 8 к двигателю сварочных клещей

Соединения

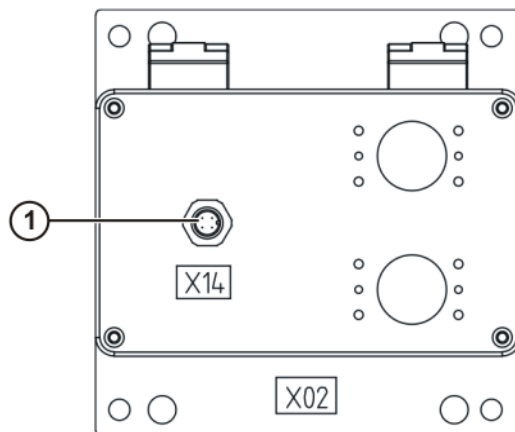


Рис. 3-16: Подключения коммутационного блока KSK

Поз.	Обозначение	Описание
1	X14	Подключение для вводов/выводов модуля магистральной шины или SPS

3.3.13 SafeRDW

Описание

Система SafeRDW состоит из следующих компонентов:

- Плата SafeRDW
- Плата I/O-Print
- Ящик SafeRDW
- Плата датчика усилия для SafeRDW (опция)

Плата SafeRDW оценивает избыточность сигналов резольвера и контролирует положение осей робота. Сигналы резольвера сравниваются с установленными параметрами безопасности.

Плата I/O-Print вставлена в плату SafeRDW и обеспечивает сигналы ввода и вывода с уровнем напряжения в 24 В.

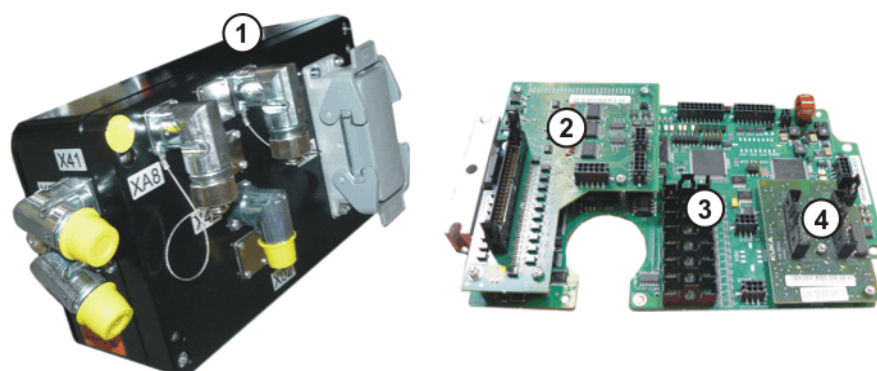


Рис. 3-17: Компоненты аппаратного обеспечения SafeRDW

- | | | | |
|---|-----------------|---|----------------------|
| 1 | Ящик SafeRDW | 3 | Плата SafeRDW |
| 2 | Плата I/O-Print | 4 | Плата датчика усилия |

Функции

- Контроль робота согласно установленным параметрам безопасности и сигналам безопасных входов
- Контроль безопасных входов и выходов на нарушение двухканальности

- Оценка безопасности актуальной позиции
- Безопасное выключение приводов
- Связь с системой управления роботом
- Подача импульса на безопасные входы и выходы



Входы для опции быстрого измерения не поддерживаются.

Соединения

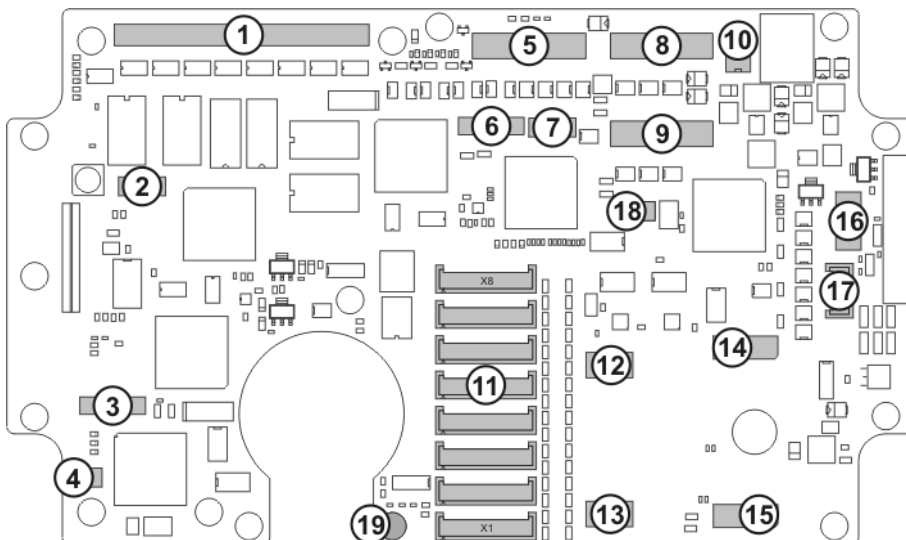


Рис. 3-18: Подключения платы SafeRDW

Поз.	Обозначение	Описание
1	X2000	Подключение для сменной платы I/O-Print
2	X1900	Не применяется.
3	X1700	Не применяется.
4	X1500	Не применяется.
5	X901	Подключение для безопасных входов/ выходов контура ESC
6	X1600	Не применяется.
7	X1800	Не применяется.
8	X900	Интерфейс SSI A для 1. DSE
9	X1000	Не применяется.
10	X9	Подключение для лампы RoboTeam
11	X1...X8	Подключения для резольвера (X1 для резольвера оси 1)
12	X1200	Гнездо KSK (опция)
13	X1203	Гнездо KSK (опция)
14	X1204	Гнездо KSK (опция)
15	X1208	Гнездо KSK (опция)
16	X1301	Подключение для быстрого измерения
17	X10	Подключение для электронной контактной измерительной головки (EMT)
18	X1400	Не применяется.
19	---	Подключение защитного кабеля С помощью винта устанавливается контакт для ящика SafeRDW.

Светодиод

Светодиоды показывают рабочее состояние SafeRDW. (>>> 12.16 "Светодиоды на плате SafeRDW" страница 181)

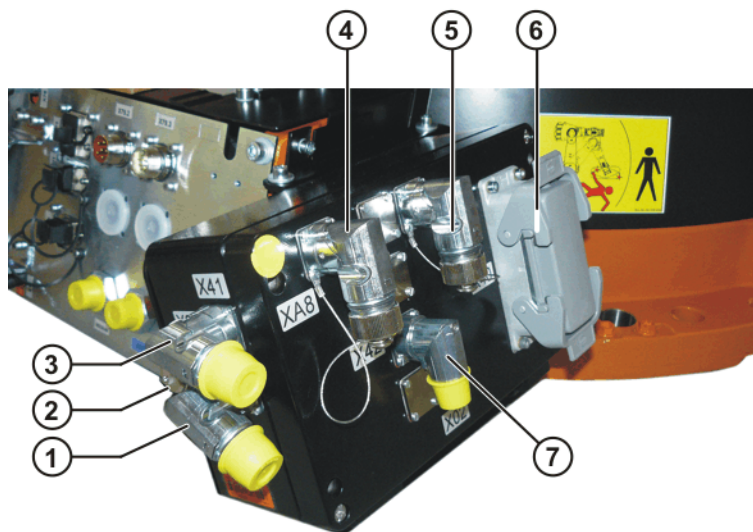
**Подключения
ящика SafeRDW**

Рис. 3-19: Подключения на ящике SafeRDW

- 1 X31 Подключение для кабеля обмена данными X21
- 2 X32 Подключение для электронной контактной измерительной головки (EMT)
- 3 X41 Подключение для кабеля обмена данными X21.1
- 4 XA8 Подключение KSK Ось 8 (опция)
- 5 XA7 Подключение KSK Ось 7 (опция)
- 6 X40 Подключение для безопасных вводов и выводов
- 7 X42 Подключение для контрольного кабеля XS Ref

3.3.14 Плата датчика усилия для SafeRDW (опция)**Описание**

Плата датчика усилия (KSK) установлена на плате SafeRDW. Посредством KSK измеряется усилие при сварке сервозахвата. Допускается подключение 2 датчиков усилия.

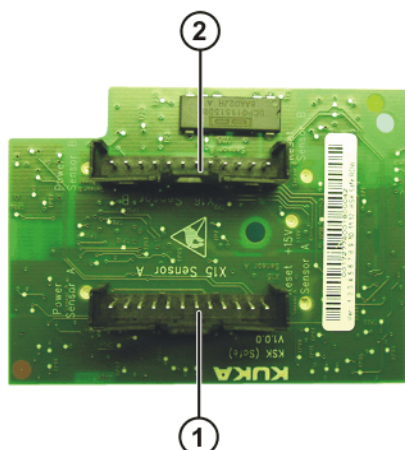


Рис. 3-20: Обзор KSK для SafeRDW

Соединения

Поз.	Штекер	Описание
1	X15	Подключение датчика 1
2	X16	Подключение датчика 2

Светодиод Светодиоды показывают рабочее состояние KSK для SafeRDW.
 (>>> 12.16.1 "Светодиод на плате датчика усилия (KSK) для SafeRDW (опция)" страница 184)

3.3.15 Плата I/O-Print для SafeRDW

Описание Плата I/O-Print вставлена в плату SafeRDW и обеспечивает сигналы ввода и вывода с напряжением 24 В.

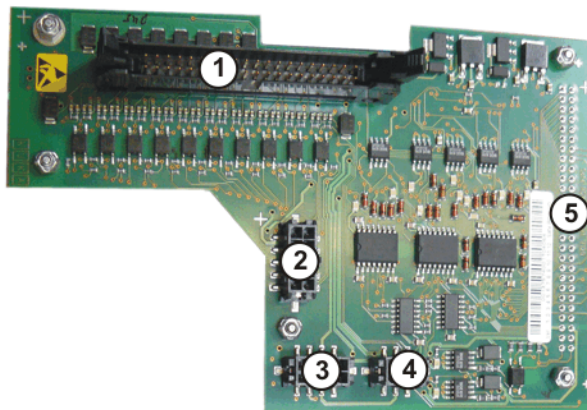


Рис. 3-21: Плата I/O-Print

Поз.	Обозначение	Описание
1	X902	Подключения для безопасных вводов и выводов
2	X1	Не применяется
3	X905	Подключение для одобрения интерфейса KUKA Guiding Device (KGD)
4	X904	Подключение для ввода от контрольной кнопки
5	X901	Подключение для платы SafeRDW

Светодиод Светодиоды показывают рабочее состояние платы I/O-Print.
 (>>> 12.16.2 "Светодиоды на плате I/O-Print" страница 185)

3.3.16 Карта VGA KUKA (KVGA)

Описание К карте KVGA подключается КСР. Установки для разрешения и количества цветов (16 или 256) автоматически выполняются во время инсталляции. На карте KVGA имеется 2 подключения КСР. Кроме этого, можно параллельно подключить стандартный монитор VGA.

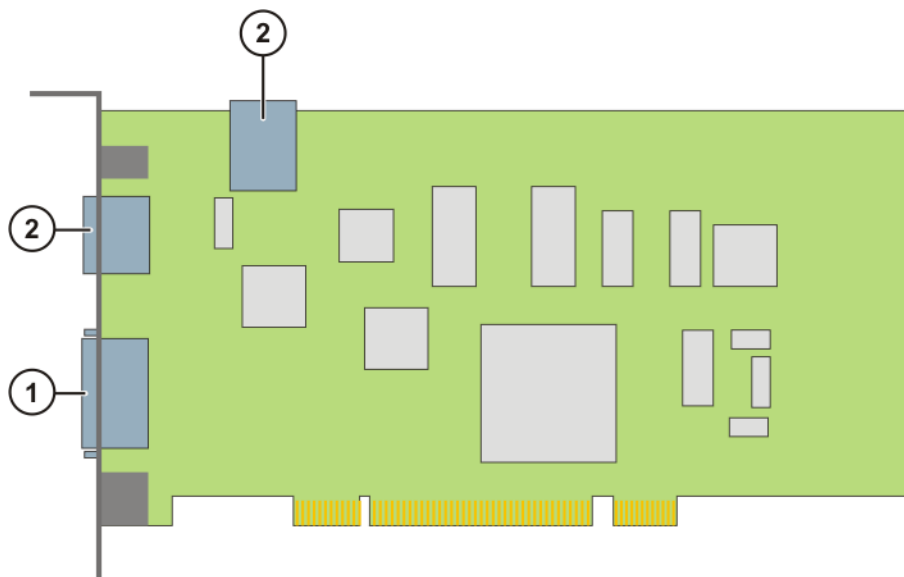


Рис. 3-22: Карта KVGA

Соединения

Поз.	Штекер
1	Подключение внешнего монитора
2	Подключение КСР

3.3.17 Аккумуляторы

Описание

Посредством аккумуляторов обеспечивается бесперебойное электропитание 24 В системы управления роботом. При сбое сетевого электропитания аккумуляторы обеспечивают контролируемое выключение системы управления роботом. Аккумуляторы буферизируются через KPS600.



Рис. 3-23: Аккумуляторы

3.4 Описание пульта управления KUKA (КСР)

Функция

КСР (KUKA Control Panel) представляет собой ручной программатор для робототехнической системы. Пульт КСР обладает всеми функциями управления и индикации, необходимыми для управления робототехнической системой и ее программирования.

3.4.1 Передняя сторона

Обзор

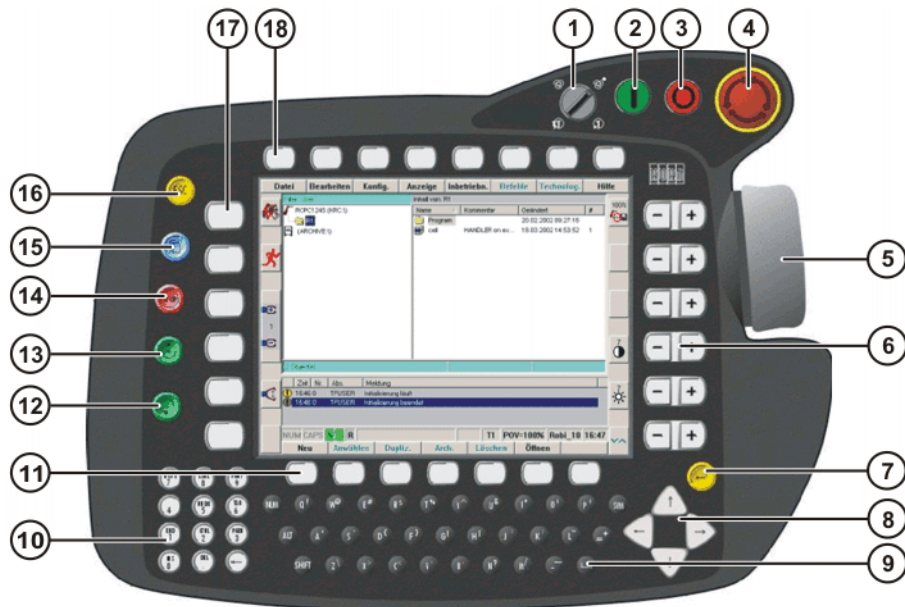


Рис. 3-24: Передняя сторона КСР

- | | | | |
|---|------------------------------|----|-------------------------|
| 1 | Переключатель режимов работы | 10 | Блок цифровых клавиш |
| 2 | Приводы ВКЛ. | 11 | Программируемые клавиши |
| 3 | Приводы ВЫКЛ./SSB-GUI | 12 | Клавиша обратного пуска |
| 4 | Кнопка аварийного останова | 13 | Клавиша пуска |
| 5 | Пространственная мышь | 14 | Клавиша СТОП |
| 6 | Клавиши состояния справа | 15 | Клавиша выбора окна |
| 7 | Клавиша ввода | 16 | Клавиша ESC |
| 8 | Клавиши курсора | 17 | Клавиши состояния слева |
| 9 | Клавиатура | 18 | Клавиши меню |

3.4.2 Задняя сторона

Обзор



Рис. 3-25: Задняя сторона КСР

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | Заводская табличка | 4 | Переключатель подтверждения |
| 2 | Клавиша пуска | 5 | Переключатель подтверждения |
| 3 | Переключатель подтверждения | | |

Описание

Элемент	Описание
Заводская табличка	Заводская табличка КСР
Клавиша пуска	Клавишей пуска запускают программу.
Переключатель подтверждения	<p>Переключатель подтверждения имеет 3 положения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ не нажат ■ среднее положение ■ нажат до отказа <p>В режимах T1 и T2 переключатель подтверждения должен удерживаться в среднем положении, чтобы робот мог перемещаться.</p> <p>В обычном автоматическом и внешнем автоматическом режимах работы переключатель подтверждения не работает.</p>

3.5 Адаптер КСР (опция)

Описание

Благодаря адаптеру КСР можно отсоединить и присоединить при работающей системе управления роботом.

Обзор

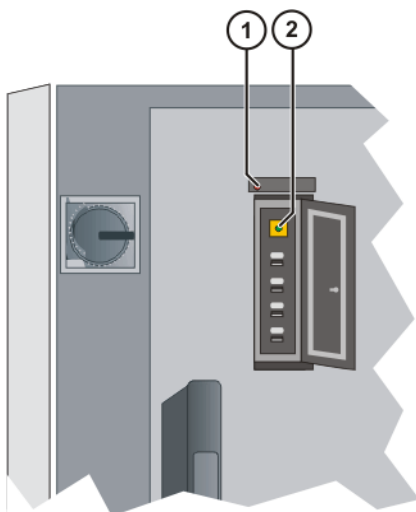


Рис. 3-26: Светодиоды и кнопка запроса адаптера КСР

- 1 Светодиод неисправности (красный) адаптера КСР
- 2 Кнопка запроса со светодиодом запроса (зеленого цвета)

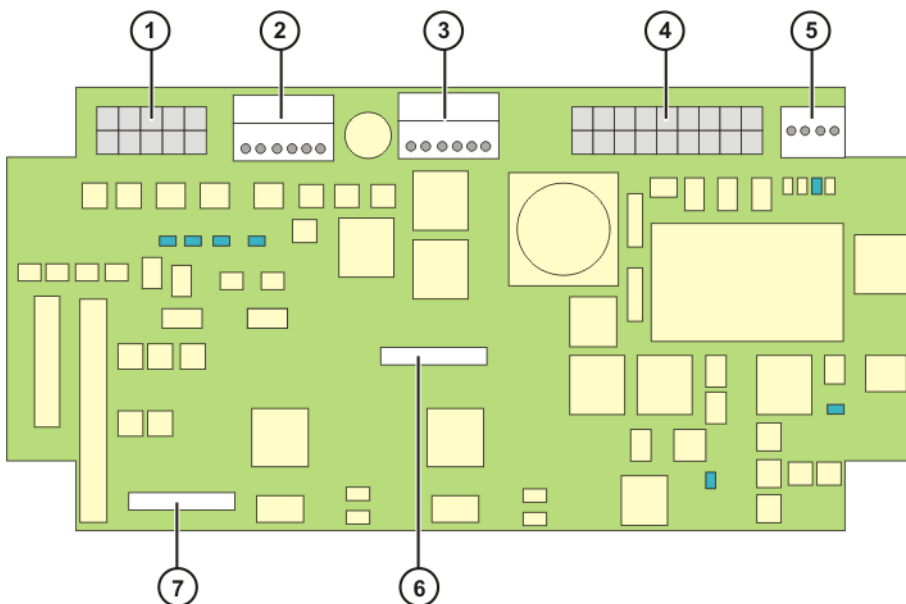


Рис. 3-27: Карта адаптера КСР

Соединения

Поз.	Штекер	Описание
1	X7	Соединение светодиода кнопки запроса
2	X5	ESC к КСР
3	X20	SafeRobot к КСР
4	X2	Соединение C13
5	X21	Шина CAN к КСР
6	X3	Штекер отладки В
7	X4	Штекер отладки А

Светодиоды на карте адаптера КСР индицируют рабочее состояние.
 (>>> 12.14 "Светодиодная индикация адаптера КСР (опция)"
 страница 178)

3.6 Логика защиты электронного предохранительного контура (Electronic Safety Circuit (ESC))

Обзор

Логика защиты ESC (Electronic Safety Circuit) является 2-канальной системой безопасности, оснащенной процессором. Данная система постоянно контролирует все подключенные важные для безопасности компоненты. При возникновении неисправностей или прерываний в предохранительном контуре подача напряжения на приводы отключается, что приводит к отключению робототехнической системы.

Система ESC состоит из следующих компонентов:

- Панель C13
- Управляющий КСР (Master)
- KPS600
- MFC (пассивный узел)

Система ESC с узловой периферией заменяет все интерфейсы традиционной системы безопасности.

Логика защиты ESC контролирует следующие входы:

- Локальный аварийный останов
- Внешний аварийный останов
- Система защиты оператора
- Подтверждение
- Приводы ВЫКЛ.
- Приводы ВКЛ.
- Режимы работы
- Квалифицирующие входы

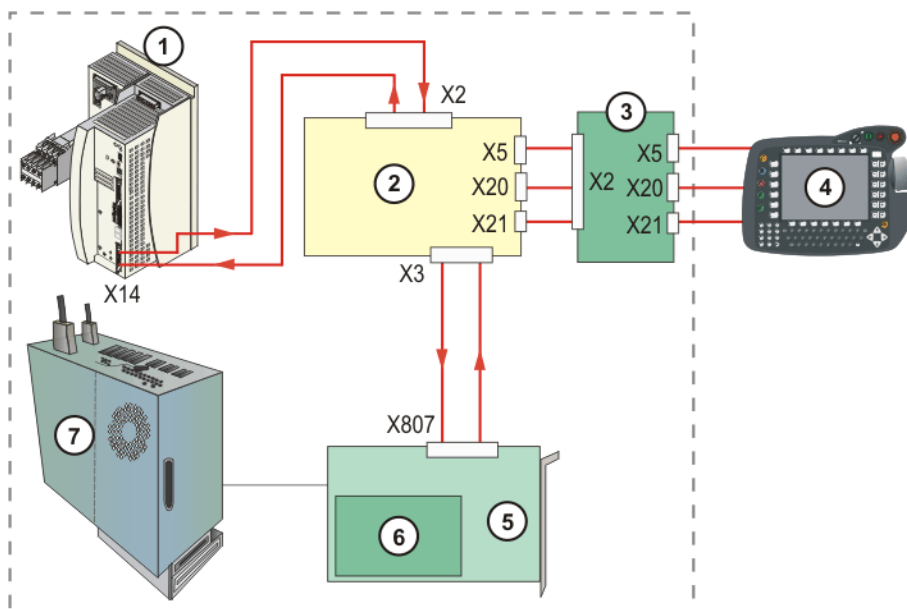


Рис. 3-28: Структура контура ESC

1	KPS600	5	MFC3
2	Панель C13	6	DSE
3	Адаптер КСР (опция)	7	ПК
4	КСР		

Узел в КСР

Узел в КСР является управляющим узлом (Master) и инициализируется локально.

Узел получает двухканальные сигналы от:

- Кнопки аварийного останова
- Переключателя подтверждения

Узел получает одноканальные сигналы от:

- Включенного привода
- Режимов работы AUTO и TEST



Если не используется адаптер КСР, необходимо подсоединить КСР для эксплуатации контура ESC. Если отключение КСР без адаптера КСР осуществляется в ходе работы, происходит незамедлительный останов приводов.

Узел в KPS

В KPS находится узел ESC, который в случае ошибки отключает контактор приводов.

Узел на MFC3

На плате MFC3 расположен пассивный узел ESC, который контролирует данные контура ESC и затем передает их в систему управления.

3.6.1 Узлы ESC

Конструкция

Каждый узел состоит из двух чипов ESC (A и B), осуществляющих взаимный контроль.

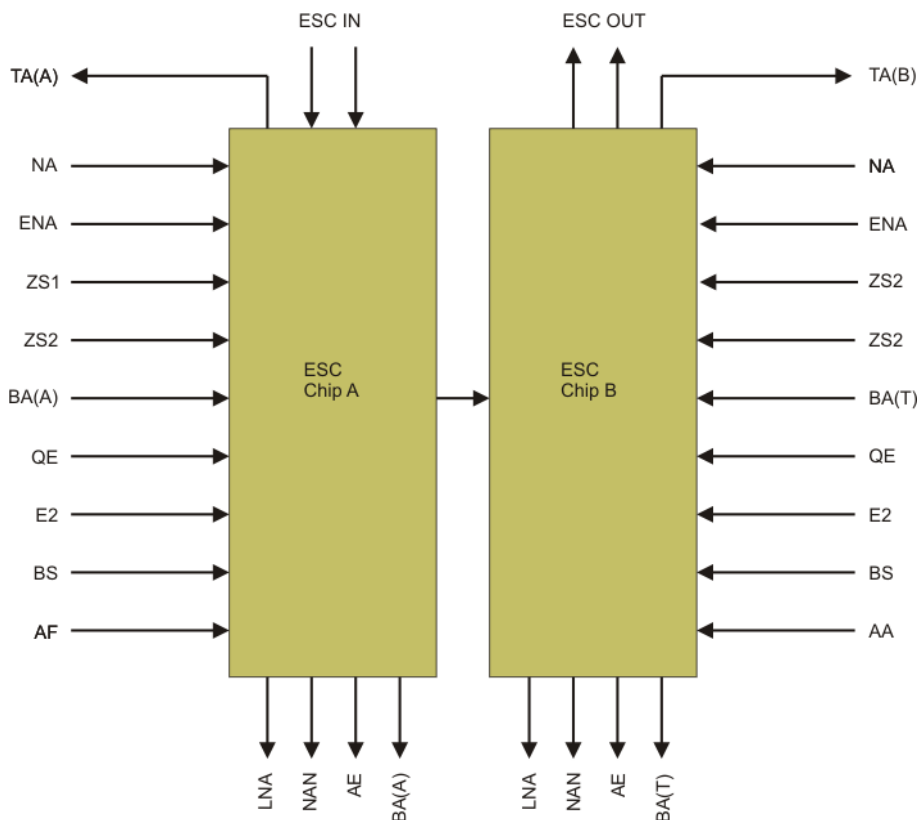


Рис. 3-29: Узлы ESC

Название сигнала	Значение	Описание
TA	Тестовый выход	Тактовое напряжение для входов интерфейсов.
NA	Локальный аварийный останов	Вход для локального аварийного останова (2-канальный). При прерывании сигнала контактор привода немедленно отключается.
ENA	Внешний аварийный останов	Вход для внешнего аварийного останова (2-канальный). При прерывании сигнала контактор привода отключается с выдержкой времени.
ZS1	Переключатель подтверждения на КСР	Вход для внешнего переключателя подтверждения (2-канальный, одноступенч.). При прерывании сигнала в тестовом режиме контактор привода немедленно отключается.
ZS2	Позиция предупреждения переключателя подтверждения	
BA	Режим работы (А=автоматика, Т=тест)	Входы для внешних переключателей режимов работы (1-канальные). При одновременном включении автоматического и тестового режимов контактор привода немедленно отключается.
AE	Выход вкл. приводов	Выход для контактора привода (2-канальный). Включение и выключение контактора осуществляется подачей напряжения 24 В или 0 В.
AF	Деблокировка приводов	Вход для внешней деблокировки приводов (1-канальный). При прерывании сигнала контактор привода немедленно отключается.
QE	Квалифицирующий вход	Сигнал 0 во всех режимах работы приводит к состоянию СТОП категории 0.
E2	Специальное замыкание (по запросу заказчика)	-
BS	Система защиты оператора	Вход для предохранительного выключателя защитной двери (2-канальный). При прерывании сигнала контактор приводов отключается с выдержкой времени, в качестве опции к немедленному выключению.
AA	Вкл. приводов	Вход для включения приводов (1-канальный). Осуществляется оценка фронта сигнала. Включение контактора привода на данном входе возможно только при положительном фронте.

Название сигнала	Значение	Описание
LNA	Локальный аварийный останов	Выход для локального аварийного останова (2-канальный). Выход устанавливается после задействования локального аварийного останова. В варианте с реле при локальном задействовании аварийного останова контакты разомкнуты.
AAUT O/ ATES T BA	Режим работы	Выход (1-канальный). В зависимости от режима работы устанавливается соответствующий выход. В варианте с реле после выбора соответствующего режима работы контакт замкнут.



Стрелки в направлении чипа ESC обозначают сигналы входа, а стрелки в направлении от чипа ESC обозначают выходы. Сигнал TA (A), TA (B) является импульсным напряжением, подача которого необходима на каждый вход.

3.6.2 Обзор панелей C13

Описание

Панель C13 соединяет отдельные узлы системы ESC с соответствующим интерфейсом пользователя.

В соответствии с запросом заказчика в систему управления роботом встраиваются различные панели:

Панель	Наличие собственного узла	Описание
Стандартная панель C13 (>>> 3.6.3 "Стандартная панель C13" страница 37)	Нет	Индикация следующих состояний: <ul style="list-style-type: none"> ■ Локальный аварийный останов
Расширенная панель C13 (>>> 3.6.4 "Расширенная панель C13" страница 39)	Да	Индикация следующих состояний: <ul style="list-style-type: none"> ■ Режимы работы ■ Локальный аварийный останов ■ Приводы включены

Панель	Наличие собственного узла	Описание
Шина C13 (>>> 3.6.5 "Панель шины C13" страница 40)	Нет	Соединительная плата между контуром ESC и шиной SafetyBUS p (производство компании PILZ)
C13-Tech (>>> 3.6.6 "Панель C13 Tech" страница 42)	Да	<p>Данная панель необходима для следующих компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ KUKA.RoboTeam ■ KUKA.SafeRobot ■ SafetyBus-Gateway ■ Вывод к устанавливаемому сверху шкафу (дополнительные оси) ■ Подача напряжения ко второму RDW через X19A <p>Индикация следующих состояний:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Режимы работы ■ Локальный аварийный останов ■ Приводы включены

3.6.3 Стандартная панель C13

Описание

Данная панель является стандартом системы управления роботом и не имеет собственного узла. Она соединяет имеющиеся узлы контура ESC и распределяет сигналы на отдельные интерфейсы. Состояние «Локальный аварийный останов» отображается посредством реле. Сброс в контуре ESC возможен при помощи кнопки сброса.

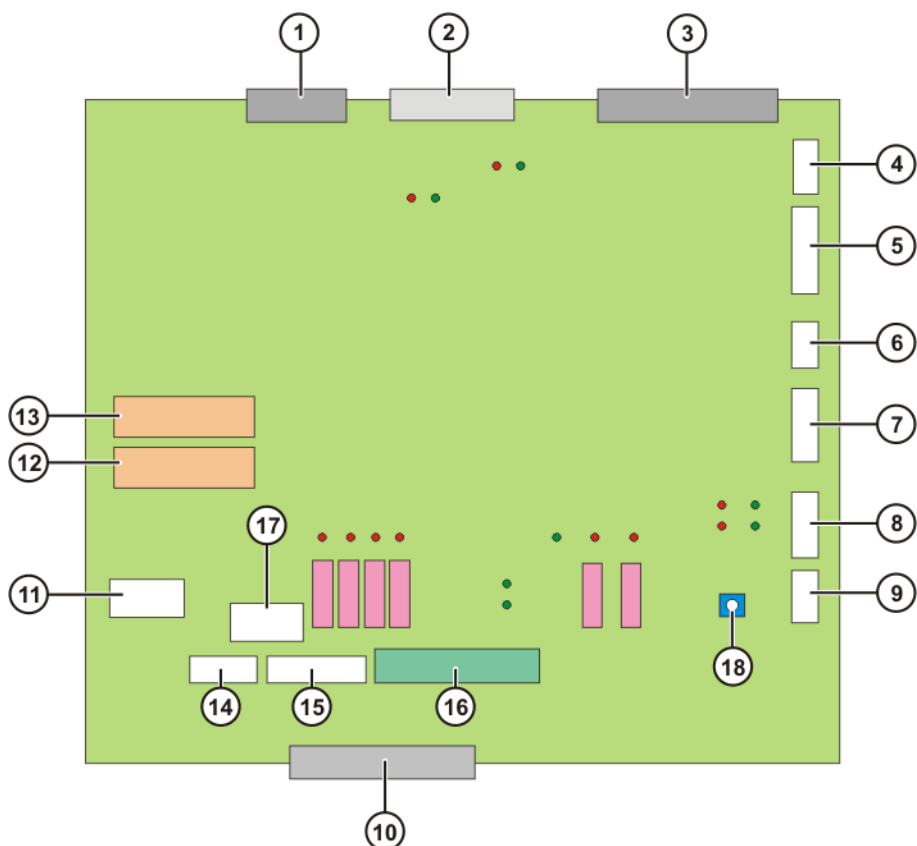


Рис. 3-30: Соединения и реле стандартной панели C13

Соединения

Поз.	Обозначение	Описание
1	X18	Интерфейс для MFC3 (аварийные сигналы CR) (опция)
2	X2	Соединение KPS
3	X3	Соединение MFC
4	X19	Интерфейс для лампы RoboTeam (опция). Подача напряжения к RDW
5	X4	Соединение внешних переключателей режимов работы (опция)
6	X7	Соединение CAN, плата входов/выходов
7	X6	Внутренняя/внешняя подача напряжения и контур ESC
8	X5	Соединение KCP
9	X21	Подача напряжения к KCP и KCP CAN
10	X22	Периферийный интерфейс, входы и выходы
11	X1	Внутренняя подача напряжения 24 В
14	X8	Соединение внешних систем управления, кнопка аварийного останова на шкафу управления
15	X16	Внутренний интерфейс
16	X12	Периферийный интерфейс, выходы > 500 мА
17	X31	Соединение системы управления роботом, внутренний вентилятор

Реле

Поз.	Обозначение	Описание
12	K4	Сообщение: Локальный аварийный останов
13	K3	Сообщение: Локальный аварийный останов

Сброс

Поз.	Обозначение	Описание
18	KY1	Кнопка сброса ESC

3.6.4 Расширенная панель C13

Описание

Данная панель имеет собственный узел и отображает следующие состояния контура ESC:

- Режимы работы
- Приводы вкл.
- Локальный аварийный останов

Сброс в контуре ESC возможен при помощи кнопки сброса.

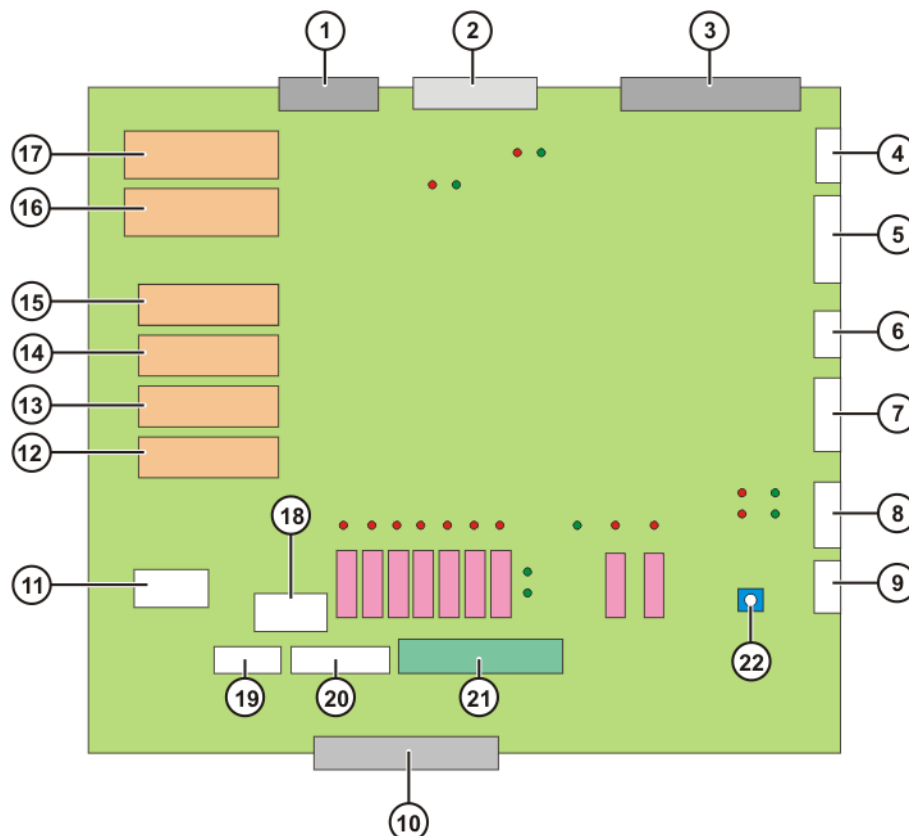


Рис. 3-31: Соединения и реле расширенной панели C13

Соединения

Поз.	Обозначение	Описание
1	X18	Интерфейс для MFC3 (аварийные сигналы CR) (опция)
2	X2	Соединение KPS
3	X3	Соединение MFC
4	X19	Интерфейс для лампы RoboTeam (опция). Подача напряжения к RDW

Поз.	Обозначение	Описание
5	X4	Соединение внешних переключателей режимов работы (опция)
6	X7	Соединение CAN, плата входов/выходов
7	X6	Внутренняя/внешняя подача напряжения и контур ESC
8	X5	Соединение КСР
9	X21	Подача напряжения к КСР и КСР CAN
10	X22	Периферийный интерфейс, входы и выходы
11	X1	Внутренняя подача напряжения 24 В
18	X31	Соединение системы управления роботом, внутренний вентилятор
19	X8	Соединение внешних систем управления, кнопка аварийного останова на шкафу управления
20	X16	Внутренний интерфейс
21	X12	Периферийный интерфейс, выходы > 500 мА

Реле

Поз.	Обозначение	Описание
12	K4	Сообщение: Локальный аварийный останов
13	K3	Сообщение: Локальный аварийный останов
14	K8	Сообщение: Автоматическое тестирование
15	K7	Сообщение: Автоматическое тестирование
16	K1	Сообщение: Приводы вкл.
17	K2	Сообщение: Приводы вкл.

Сброс

Поз.	Обозначение	Описание
22	KY1	Кнопка сброса ESC

3.6.5 Панель шины C13

Описание

Шина SafetyBus p, плата Gateway присоединяется к панели шины C13 и соединяет контур ESC и шину SafetyBUS p (производство компании PILZ). Панель шины C13 не имеет собственного узла.

Сброс в контуре ESC возможен при помощи кнопки сброса.



Подробная информация приведена в документации «Система безопасности ESC с шиной SafetyBus p Gateway».

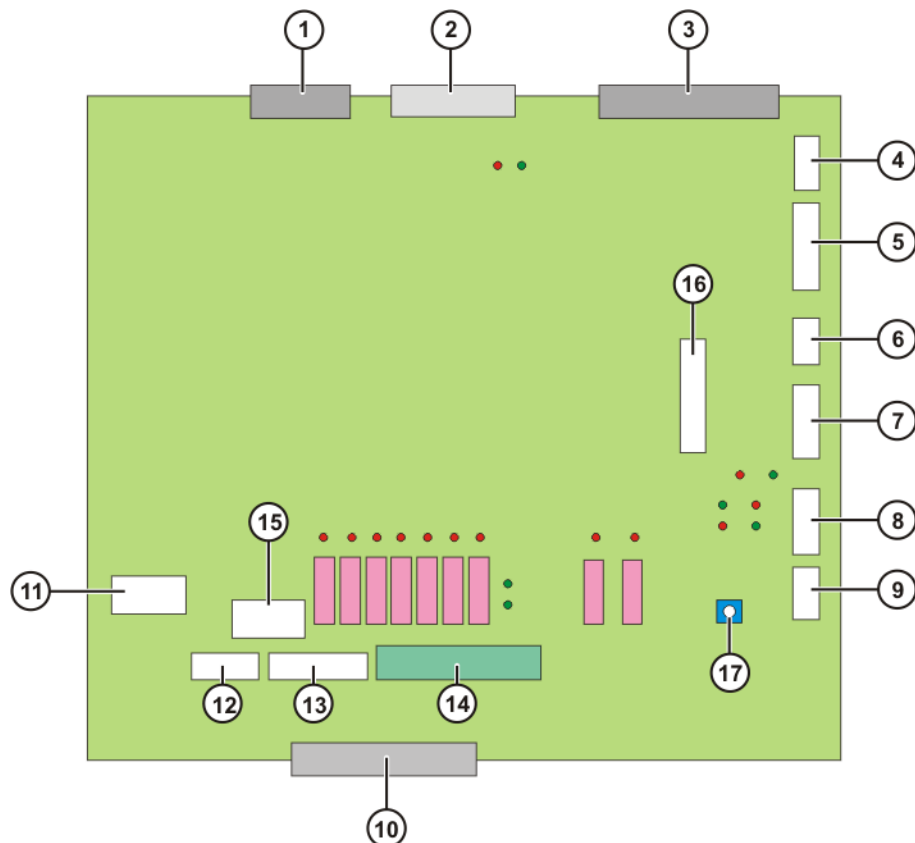


Рис. 3-32: Соединения панели шины CI3

Соединения

Поз.	Обозначение	Описание
1	X18	Интерфейс для MFC3 (аварийные сигналы CR) (опция)
2	X2	Соединение KPS
3	X3	Соединение MFC
4	X19	Интерфейс для лампы RoboTeam (опция). Подача напряжения к RDW
5	X4	Соединение внешних переключателей режимов работы (опция)
6	X7	Соединение CAN, плата входов/выходов
7	X6	Внутренняя/внешняя подача напряжения и контур ESC
8	X5	Соединение KCP
9	X21	Подача напряжения к KCP и KCP CAN
10	X22	Периферийный интерфейс, входы и выходы
11	X1	Внутренняя подача напряжения 24 В
12	X8	Соединение внешних систем управления, кнопка аварийного останова на шкафу управления
13	X16	Внутренний интерфейс
14	X12	Периферийный интерфейс, выходы > 500 мА
15	X31	Соединение системы управления роботом, внутренний вентилятор
16	X13	Интерфейс SafetyBus Gateway (опция)

Сброс

Поз.	Обозначение	Описание
17	KY1	Кнопка сброса ESC

3.6.6 Панель CI3 Tech

Описание

Панель CI3 Tech имеет собственный узел и предназначена для следующих компонентов:

- KUKA.RoboTeam (Shared Pendant)
- KUKA.SafeRobot
- SafetyBus Gateway
- Выход к устанавливаемому сверху шкафу (дополнительные оси)
- Подача напряжения ко второму RDW через X19A

На панели отображаются следующие состояния контура ESC:

- Режимы работы
- Приводы вкл.
- Локальный аварийный останов

Сброс в контуре ESC возможен при помощи кнопки сброса (26).



Панель CI3 Tech можно использовать только в комбинации с картой MFC3 Tech.

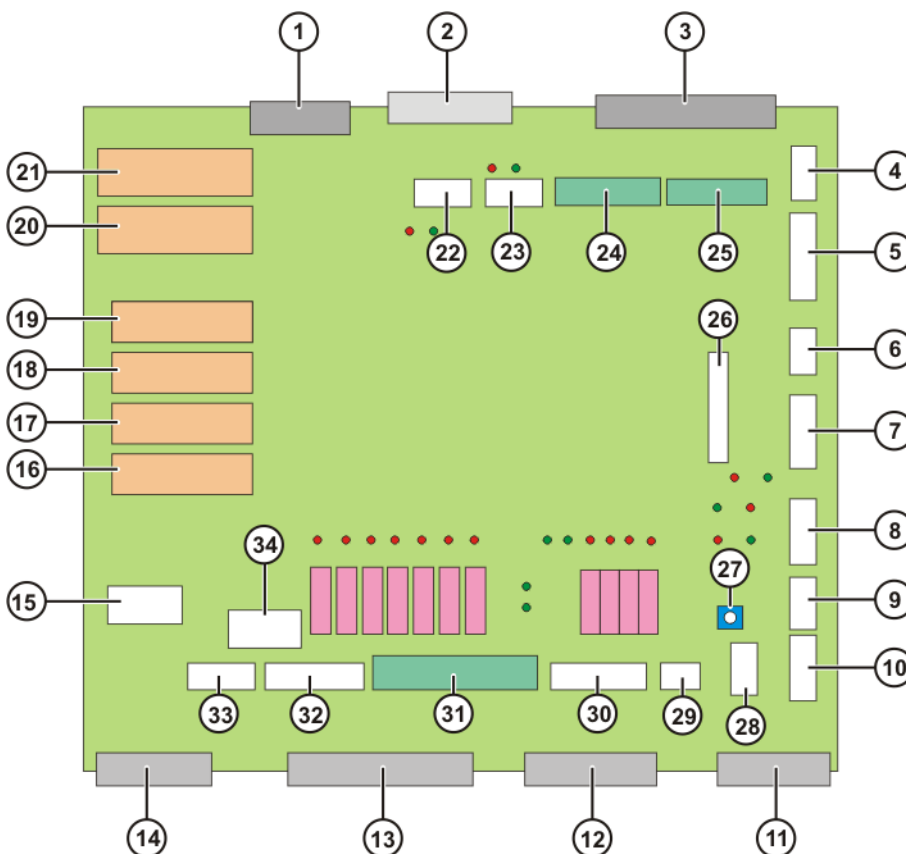


Рис. 3-33: Соединения и реле панели CI3 Tech

Соединения

Поз.	Обозначение	Описание
1	X18	Интерфейс для MFC3 (аварийные сигналы CR) (опция)
2	X2	Соединение KPS
3	X3	Соединение MFC
4	X19	Интерфейс для лампы RoboTeam (опция). Подача напряжения к RDW
5	X4	Соединение внешних переключателей режимов работы (опция)
6	X7	Соединение CAN, плата входов/выходов
7	X6	Внутренняя/внешняя подача напряжения и контур ESC
8	X5	Соединение KCP
9	X21	Подача напряжения к KCP и KCP CAN
10	X20	Перенос режимов работы T1 и T2
11	X24	Интерфейс CR OUT
12	X25	Интерфейс CR IN
13	X22	Периферийный интерфейс, входы и выходы
14	X23	Интерфейс RDW Safe (опция)
15	X1	Внутренняя подача напряжения 24 В
22	X10	Сигналы QE
23	X28	Multi-Power-Tap (OUT1) (опция)
24	X27	Multi-Power-Tap (DeviceNet на MFC) (опция)
25	X29	Multi-Power-Tap (OUT 2) (опция)
26	X13	Интерфейс SafetyBus-Gateway (опция)
28	X19A	2. RDW
29	X11	RoboTeam/E7
30	X26	Интерфейс KUKA Guiding Device (KGD) (опция)
31	X12	Периферийный интерфейс, выходы > 500 мА
32	X16	Внутренний интерфейс
33	X8	Соединение внешних систем управления, кнопка аварийного останова на шкафу управления
34	X31	Соединение системы управления роботом, внутренний вентилятор

Реле

Поз.	Обозначение	Описание
16	K4	Сообщение: Локальный аварийный останов
17	K3	Сообщение: Локальный аварийный останов
18	K8	Сообщение: Автоматическое тестирование
19	K7	Сообщение: Автоматическое тестирование
20	K1	Сообщение: Приводы вкл.
21	K2	Сообщение: Приводы вкл.

Сброс

Поз.	Обозначение	Описание
27	KY1	Кнопка сброса ESC

3.7 Описание энергоблока

Обзор

К энергоблоку относятся следующие компоненты:

- Сетевые блоки питания
- Сервопреобразователь (KSD)
- Предохранительные элементы
- Вентилятор
- Главный выключатель
- Сетевой фильтр

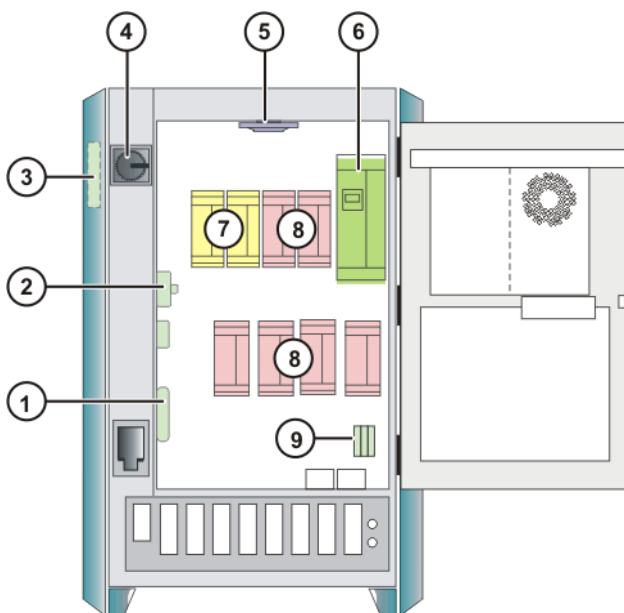


Рис. 3-34: Энергоблок

- 1 Низковольтный сетевой блок питания KPS-27
- 2 Предохранительные элементы (небуферизованные, 24 В)
- 3 Сетевой фильтр
- 4 Главный выключатель (модель для стран ЕС)
- 5 Вентилятор внутреннего контура охлаждения
- 6 Сетевой энергоблок KPS600
- 7 KSD для 2-х дополнительных осей (опция)
- 8 KSD для 6-и основных осей
- 9 Предохранительные элементы (буферизованные, 24 В)

3.7.1 Сетевой энергоблок KPS600

Описание

KPS600 включает в себя следующее:

- Сетевой контактор
- Энергоблок с пусковой схемой
- Балластная схема с реле торможения коротким замыканием
- Выключатель тормоза (общий для 6 осей и отдельный для 2 дополнительных осей)
- Интерфейс к DSE-IBS и сервопреобразователю частоты

- Зарядная схема аккумуляторов, отключение буферного напряжения, система распределения напряжения 24 В
- Контроль внутренней шины
- Отключение вентилятора (выход), контроль вентилятора (вход)
- Соединение с системой логики защиты
- Температурный контроль:
 - Охлаждителя
 - Балластный резистор
 - Внутреннего пространства шкафа управления

Питание 24 В К интегрированному электропитанию 24 В подсоединены:

- Тормоза двигателей, добавочные тормоза
- Интерфейс пользователя
- Управляющий компьютер
- KSD
- Преобразователь DC/DC

Промежуточный контур KPS600 обеспечивает энергией промежуточный контур и включает в себя:

- Схему выпрямителя
- Зарядную схему
- Балластную схему
- Разрядную схему
- Главный контактор K1

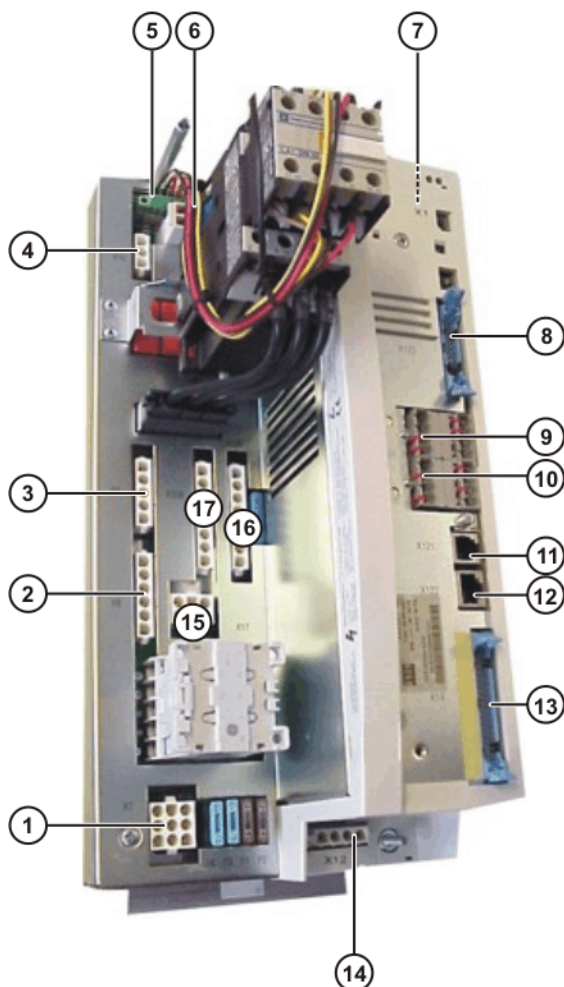


Рис. 3-35: Соединения KPS600

Соединения

Поз.	Штекер	Описание
1	X7	Аккумулятор 24 В, KSD и система управления
2	X8	Балластный резистор
3	X9	не занят
4	X16	не занят
5	X-K1a	Присоединение вспомогательных контактов K1 к энергоплате (внутренней)
6	X2	Соединения линии управления K1
7	X6	24 В с низковольтного сетевого блока питания
8	X123	Интерфейс пользователя
9	X110	Контроль сопротивления вентилятора
10	X114	Дополнительные входы к управляющей плате
11	X121	Вход внутренней шины S
12	X122	Выход внутренней шины S
13	X14	ESC
14	X12	Остановочный тормоз двигателя
15	X17	Промежуточный контур дополнительных осей
16	X10/B	Промежуточный контур главных осей, оба соединения A/B параллельно
17	X10/A	

Предохранители

На KPS600 находятся 5 плавких предохранителей для защиты постоянного тока 24 В и аккумуляторов. (>>> 12.7 "Проверка KPS600" страница 169)

Светодиод На KPS600 расположено 6 светодиодов, которые отображают состояние системы логики защиты и системы управления тормозами.
(>>> 12.7 "Проверка KPS600" страница 169)

3.7.2 Предохранители

Обзор Посредством предохранителей обеспечивается защита компонентов системы управления роботом.

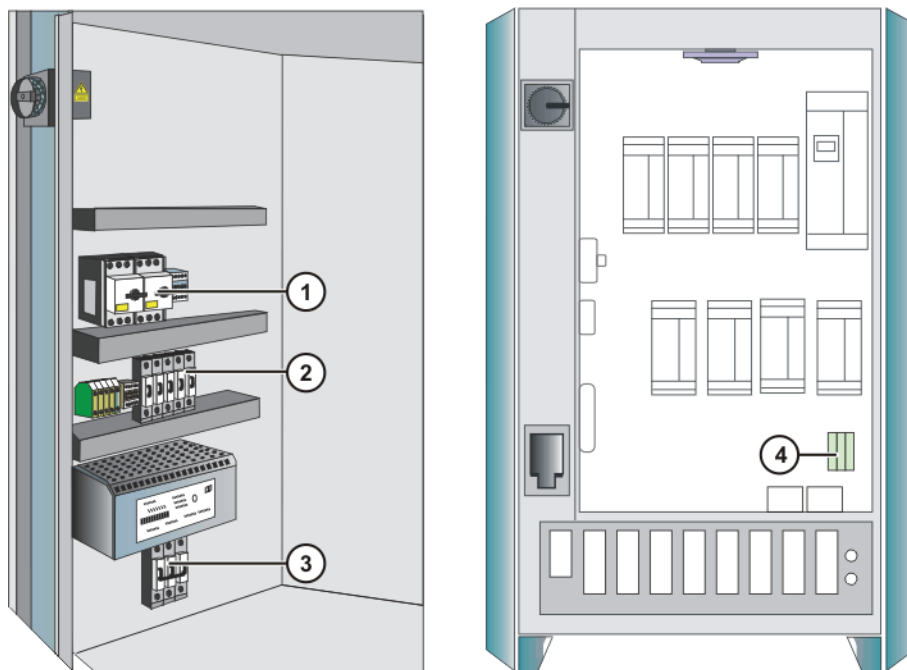


Рис. 3-36: Расположение предохранителей

- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Защитный выключатель двигателя F1, F3 | 3 | Предохранительный автомат F19 |
| 2 | Плавкие предохранители F11-F14 | 4 | Плавкие предохранители F15, F16, FG3 |

Значения

Поз.	Предохранитель	Значение	Контур тока
1	F1	22 A	Питание сетевого блока KPS600 Питание сетевого блока KPS-27
	F3	0,63 A	Питание внешнего вентилятора
2	F11	2 A	Напряжение 24 В постоянного тока от KPS-27
	F12	20 A	Напряжение 24 В постоянного тока от KPS-27
	F13	2 A	Освещение 24 В постоянного тока (опция)
	F14	15 A	Питание CI3
3	F19	2 A	Тормоз для осей 1 - 6

Поз.	Предохранитель	Значение	Контур тока
4	F15	7,5 А	Питание ПК
	F16	4 А	Питание 24 В постоянного тока для: <ul style="list-style-type: none"> ■ КСР ■ СІЗ ■ RDW
	FG3	10 А	Буфер аккумулятора

3.7.3 Низковольтный сетевой блок питания KPS-27

Описание

KPS является сетевым блоком питания 24 В и обеспечивает напряжением следующие компоненты:

- Тормоз двигателя
- Периферия
- Управляющий компьютер
- Servo Drive
- Аккумуляторы

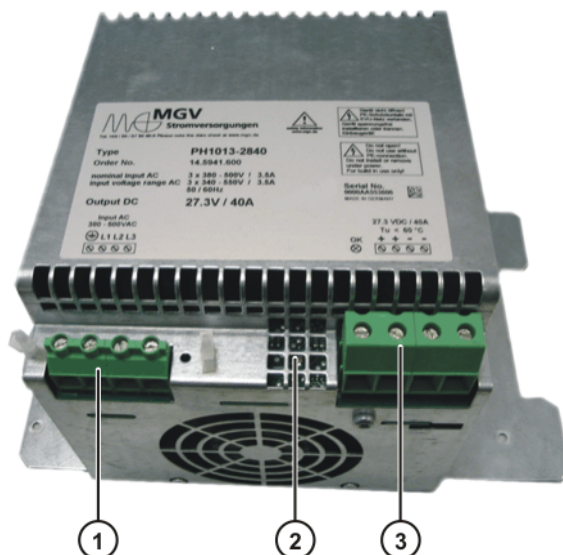


Рис. 3-37: Низковольтный сетевой блок питания KPS-27

- | | |
|---|-------------------------------------|
| <p>1 Подключение к сети (L1/L2/L3)</p> <p>2 Светодиод</p> | <p>3 Выход 24 В/40 А пост. тока</p> |
|---|-------------------------------------|

Светодиод

Зеленый светодиод показывает рабочее состояние KPS-27. (>>> 12.8 "Проверка KPS-27" страница 173)

3.7.4 Сервомеханизм KUKA (KUKA Servo Drive (KSD))

Конструкция

KSD включает в себя:

- Мощный выходной каскад
- Регулятор тока
- Интерфейс внутренней шины для шины привода
- Система контроля тока двигателя и защита от короткого замыкания

- Температурный контроль охладителя
- Контроль коммуникации

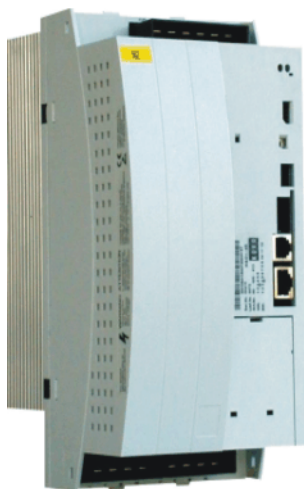


Рис. 3-38: Servo Drive

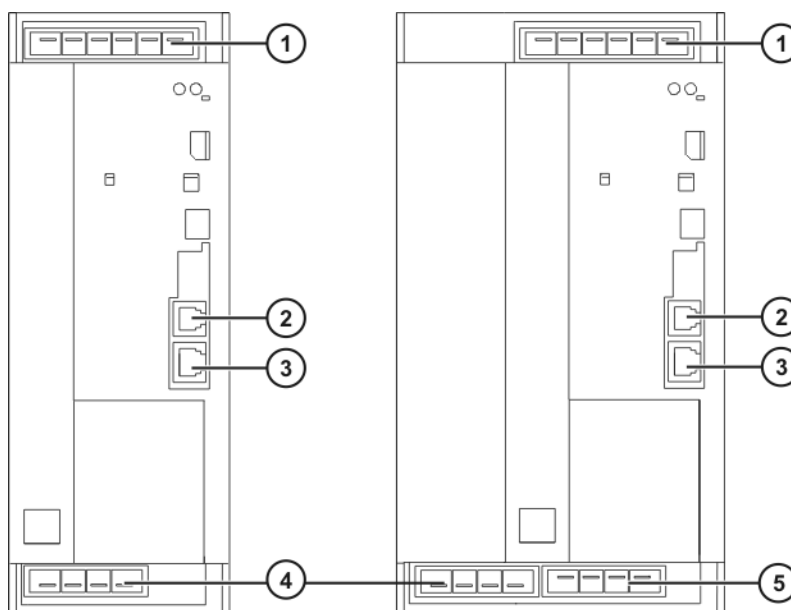
Типовые размеры

Используются 2 типовых размера:

- Типовой размер 1 (BG 1) KSD-08/16/32
- Типовой размер 2 (BG 2) KSD-48/64

Обозначения от 08 до 64 указывают на макс. ток в амперах.

Соединения



KSD 08/16/32

KSD 48/64

Рис. 3-39: Соединения KUKA Servo Drive BG 1 и BG 2

- | | | | |
|---|-------------------------|---|---|
| 1 | Соединение X1 | 4 | Соединение двигателя X2 |
| 2 | Внутренняя шина IN X13 | 5 | Дополнительное
соединение двигателя X3 |
| 3 | Внутренняя шина OUT X14 | | |

Светодиод

Светодиоды на сервомеханизмах сигнализируют рабочее состояние и информируют об ошибках. (>>> 12.9 "Проверка KSD" страница 173)

3.7.5 Сетевой фильтр

Описание

Задачей сетевого фильтра (фильтра подавления радиопомех) является:

- Беспрепятственно пропускать сигналы 50 Гц/60 Гц
- Подавлять связанное с кабельными соединениями напряжение помех

Связанное с кабельными соединениями напряжение помех появляется в системе управления роботом главным образом с KPS600 и без сетевого фильтра распространяется по всей электросети.

3.8 Система охлаждения шкафа

Описание

Система охлаждения шкафа разделена на два охлаждающих контура. Охлаждение внутреннего пространства с электроникой управления осуществляется посредством теплообменника. Снаружи шкафа балластный резистор, охладитель сервомодулей и KPS охлаждаются непосредственно наружным воздухом.



Внимание!

Предварительное включение фильтрующих матов ведет к чрезмерному нагреву и, следовательно, снижению срока службы встроенных устройств.

Конструкция

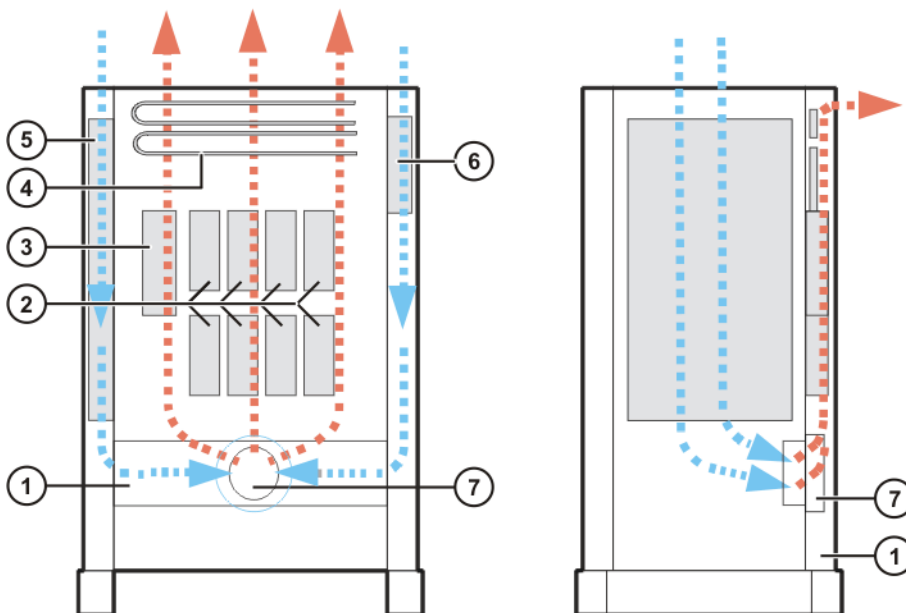


Рис. 3-40: Внешний контур охлаждения

- | | | | |
|---|----------------------|---|--|
| 1 | Воздушный отсек | 5 | Внешний теплообменник |
| 2 | Охладитель KSD | 6 | Сетевой фильтр |
| 3 | Охладитель KPS | 7 | Вентилятор внешнего контура охлаждения |
| 4 | Балластные резисторы | | |

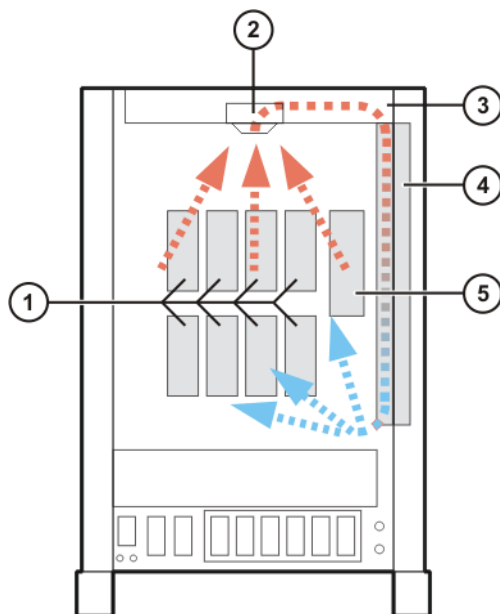


Рис. 3-41: Внутренний контур охлаждения

- | | | | |
|---|---|---|--------------------------|
| 1 | Охладитель KSD | 4 | Внутренний теплообменник |
| 2 | Вентилятор внутреннего контура охлаждения | 5 | Охладитель KPS |
| 3 | Воздушный отсек | | |

Дополнительный охлаждающий элемент В качестве опции система управления роботом может быть дополнена охладителем.

3.9 Описание интерфейсов

Обзор Панель присоединения шкафа управления в стандартной комплектации состоит из соединений для следующих кабелей:

- Сетевой кабель/кабель электропитания
- Линии подключения двигателя к роботу
- Линии управления к роботу
- Соединение КСР

Оснащение панели присоединения отличается в зависимости от выбранных заказчиком опций и варианта комплектации.

Панель подсоединения

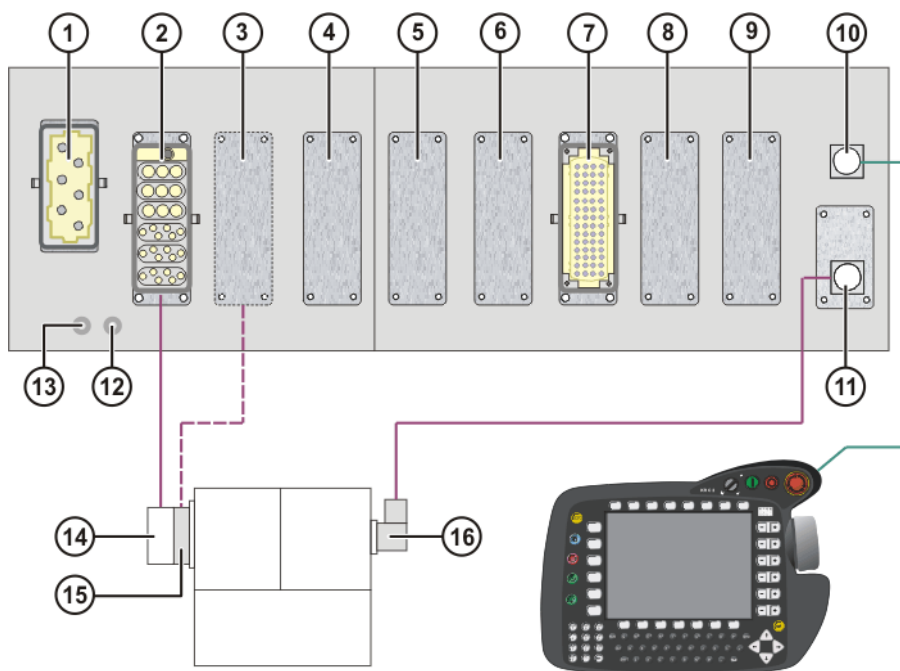


Рис. 3-42: KR C2 edition2005 панель присоединения

1	Сетевой кабель X1/XS1	9	Опция
2	Соединение двигателя X20	10	Соединение KCP X19
3	Соединение двигателя X7	11	Соединение RDW X21
4	Опция	12	Защитное соединение к роботу SL1
5	Опция	13	Защитное соединение к основному подводу электропитания SL2
6	Опция	14	Соединение двигателя в коробке выводов X30
7	Интерфейс X11	15	Соединение двигателя в коробке выводов X30.2
8	Опция	16	Соединение RDW в коробке выводов X31

Соединение двигателя X7 используется для:

- Тяжеловесных роботов
- Роботов с высокой полезной нагрузкой



Катушки всех контакторов, реле и клапанов, которые соединяются пользователем с системой управления роботом, должны быть оснащены соответствующими гасящими диодами. Звенья RC и резисторы VCR для этого не предусмотрены.

3.9.1 Подключение к сети X1/XS1

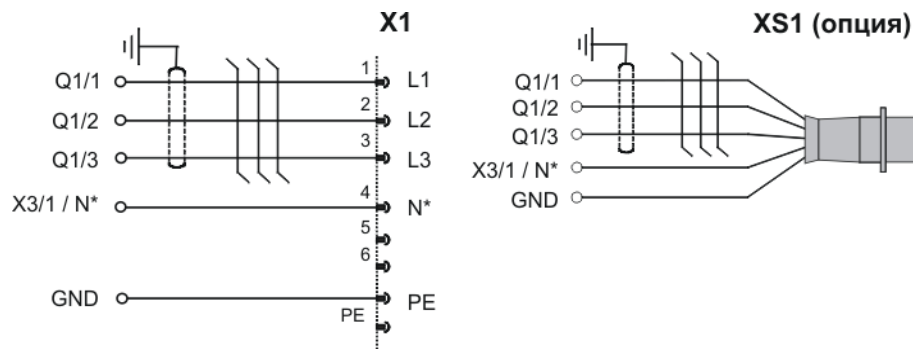
Описание

Система управления роботом может быть подсоединена к сети через следующие соединения:

- X1 штекер Harting на панели присоединения
- Штекер XS1 CEE; кабель проводится от системы управления роботом (опция)

**Внимание!**

Если система управления роботом работает от сети **без** заземленной нулевой точки, существует риск возникновения ошибок функционирования и материальных повреждений системы управления роботом. Кроме того, это может привести к телесным повреждениям вследствие удара электрическим током. Эксплуатация системы управления роботом допускается только от сети с заземленной нулевой точкой.

Обзор**Рис. 3-43: Подключение к сети**

* Нулевой провод необходим только для опциональной сервисной штепсельной розетки в сети 400 В.



Систему управления роботом допускается подключать только к сети с правосторонним вращением вращающегося поля. Только в этом случае обеспечивается верное направление вращения двигателей вентилятора.

3.9.2 Штекер KCP X19

Разводка контактов

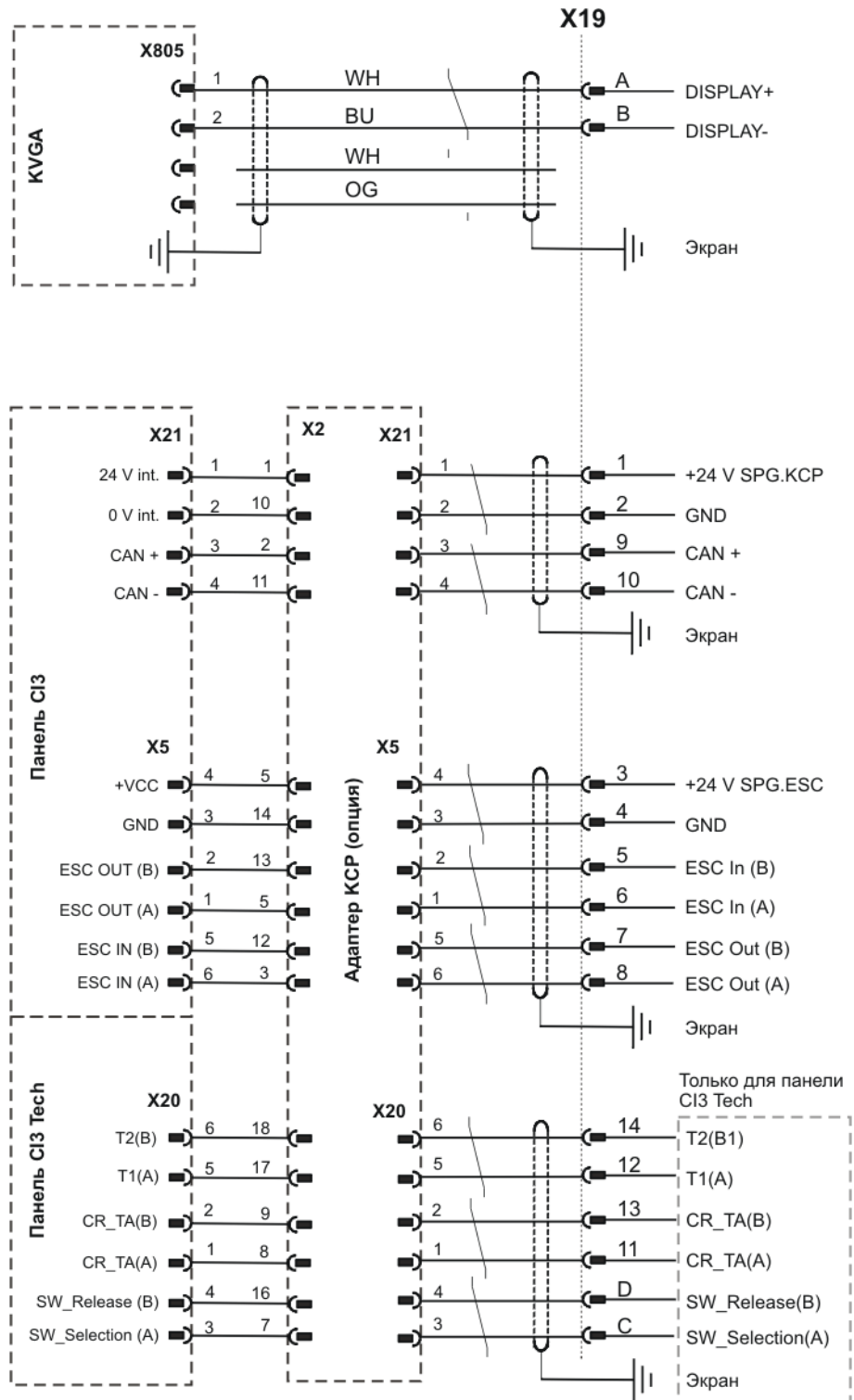


Рис. 3-44

3.9.3 Штекеры двигателей X20, оси с 1 по 6

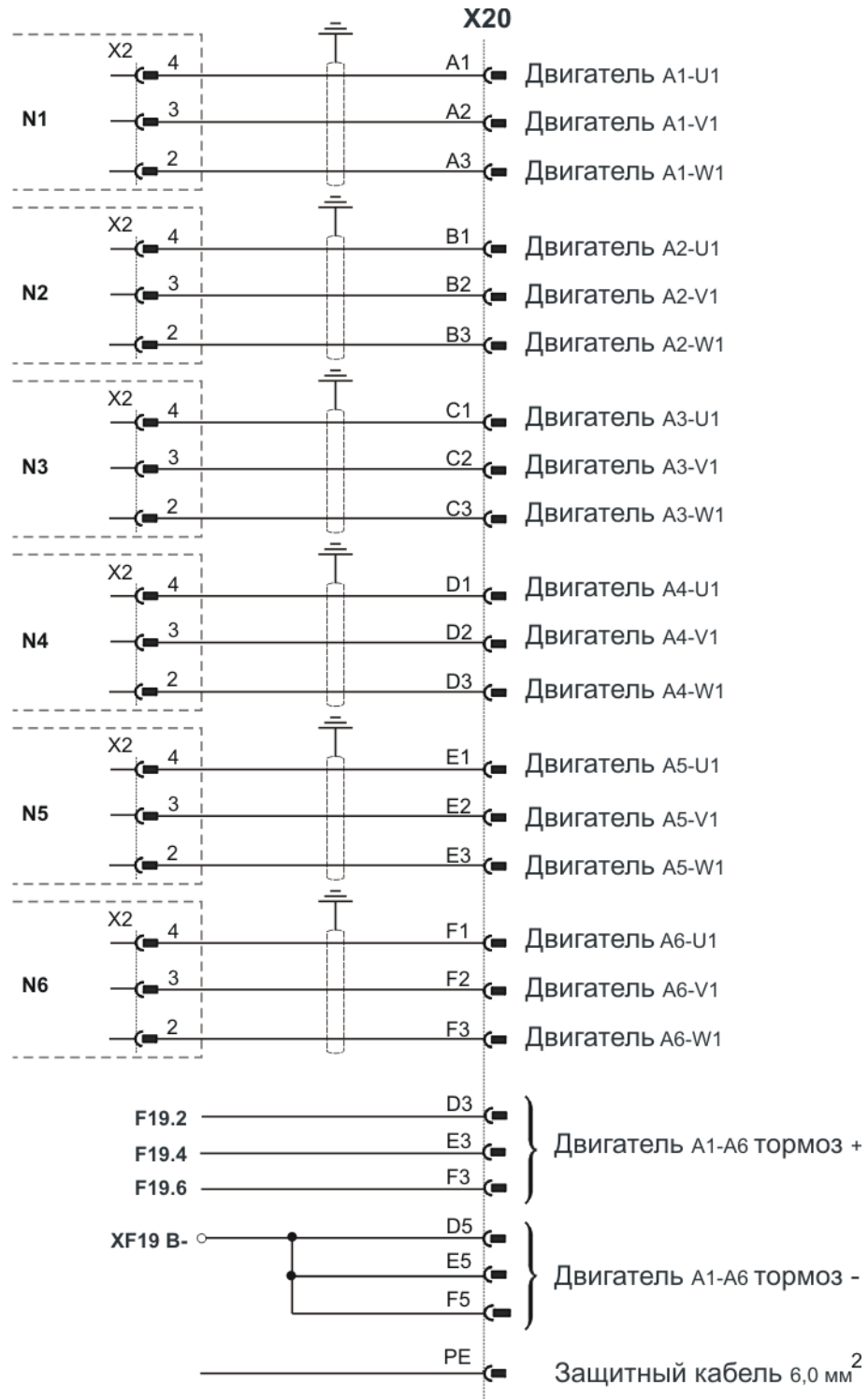
Разводка
контактов

Рис. 3-45: Многоконтактный штепсель X20, тормоза, по стандарту

3.9.4 Штекеры двигателя X7 (опция)

Разводка контактов

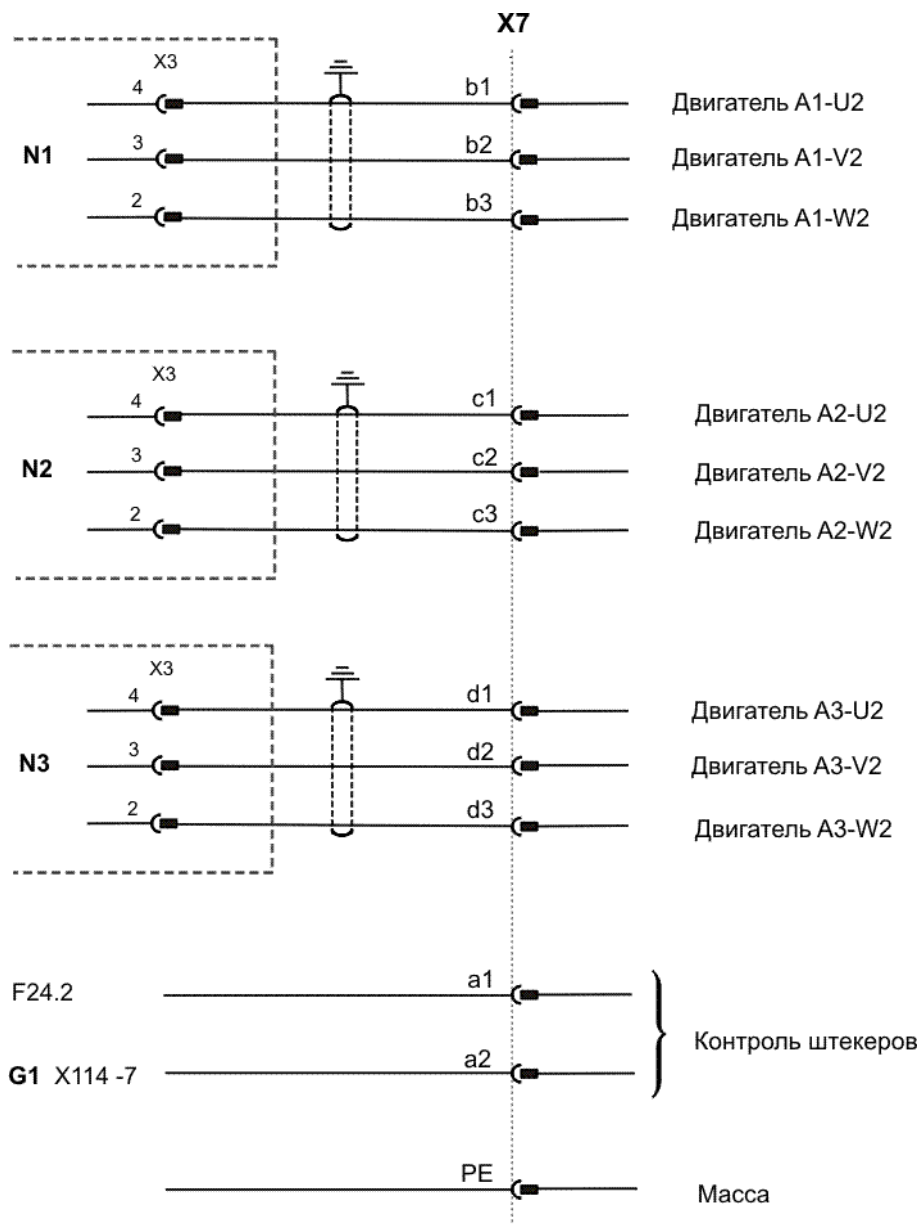


Рис. 3-46

3.9.5 Кабель обмена данными X21, оси с 1 по 8

Разводка контактов

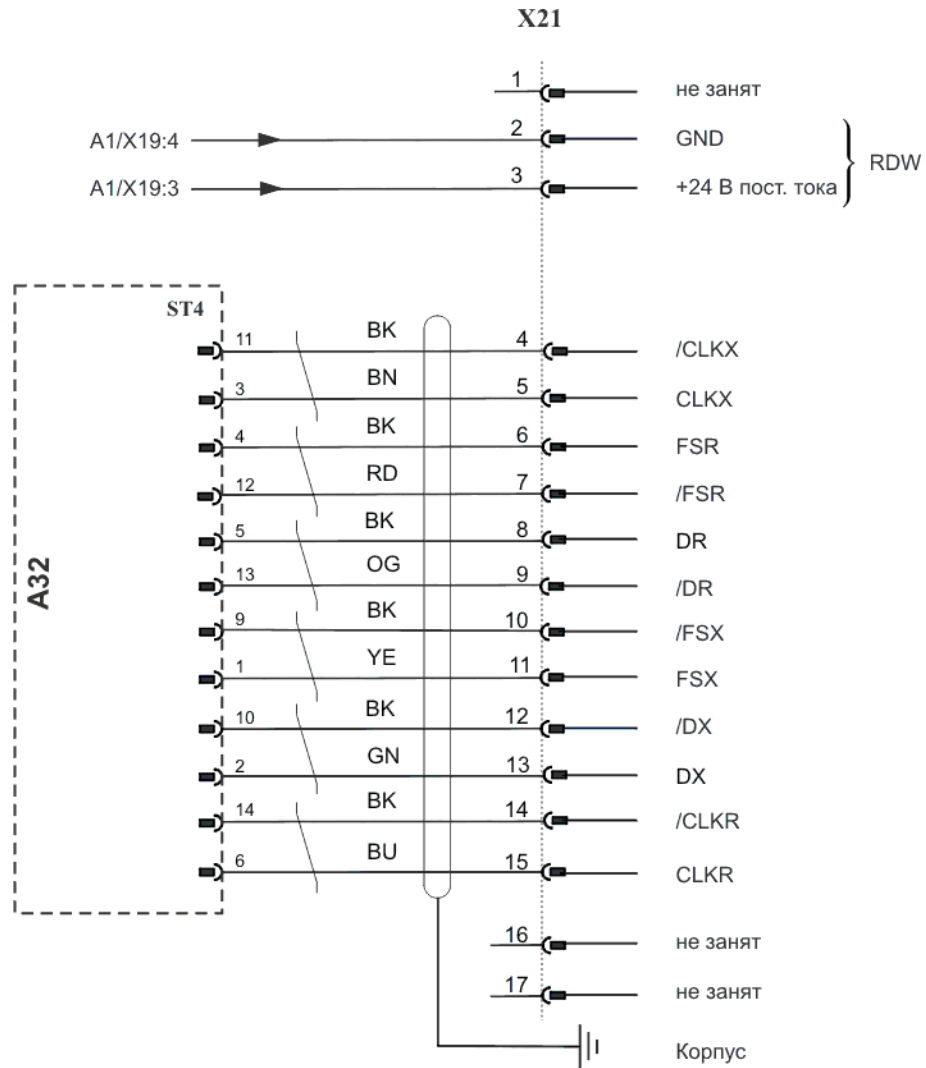


Рис. 3-47: Разводка контактов X21

3.9.6 SafeRobot X21.1

Описание

По штекеру X21.1 передаются сигналы SafeRDW.

**Разводка
контактов**

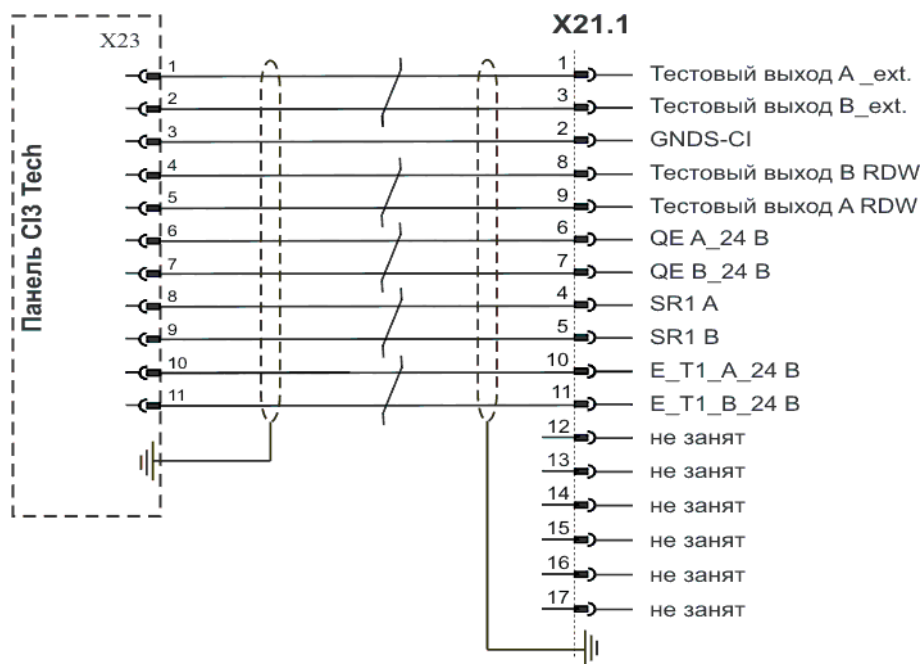


Рис. 3-48

Вывод	Сигнал	Описание
1	TA24V(A)_extern	Импульсное напряжение с контура ESC, если QE_A и BS_A питаются от внешнего источника (уровень 24 В)
2	GNDS-CI	Опорный потенциал для TA24V(A)-ESC и TA24V(B)-ESC
3	TA24V(B)_extern	Импульсное напряжение с контура ESC, если QE_B и BS_B питаются от внешнего источника (уровень 24 В)
4	SR1(A)	Тактовое напряжение канала А для испытания входа (уровень 24 В)
5	SR1(B)	Тактовое напряжение канала В для испытания входа (уровень 24 В)
6	QE A_24V	Надежный выход QE канала А (Kat0) для карты CI3-Tech (уровень 24 В)
7	QE B_24V	Надежный выход QE канала В (Kat0) для карты CI3-Tech (уровень 24 В)
8	TA24V(A) RDW	Надежный выход SR1 канала А (Kat1) для карты CI3-Tech (уровень 24 В) связан с входом ENA
9	TA24V(B) RDW	Надежный выход SR1 канала В (Kat1) для карты CI3-Tech (уровень 24 В) связан с входом ENA
10	E_T1_A_24V	Надежный вход тест 1 канала А (уровень 24 В)
11	E_T1_B_24V	Надежный вход тест 1 канала В (уровень 24 В)
12	-	не занят
13	-	не занят
14	-	не занят
15	-	не занят
16	-	Штекерная кодировка
17	-	не занят

3.9.7 Интерфейс X40

Обзор

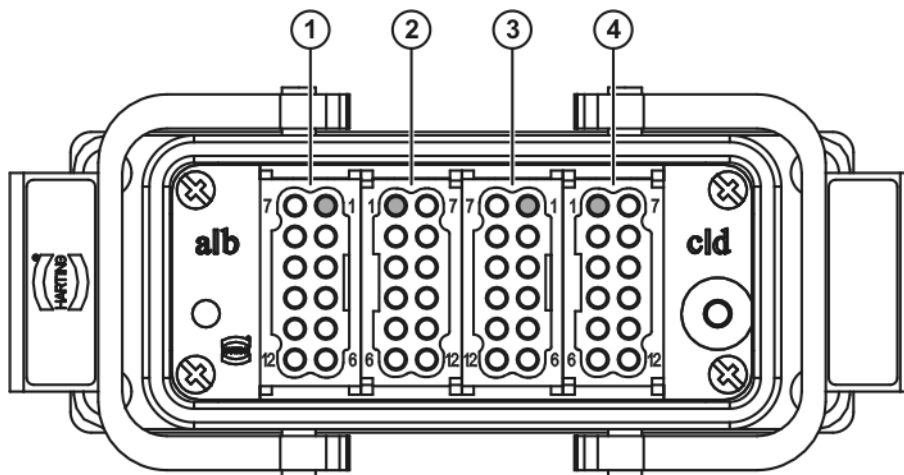


Рис. 3-49: Интерфейс X40

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | Модуль а (штифты) |
| 2 | Модуль b (гнезда) |
| 3 | Модуль с (штифты) |
| 4 | Модуль d (гнезда) |

Модуль а

Модуль а имеет безопасные входы SafeRDW для активации контролируемых зон.

На канале А и канале В безопасных входов должен располагаться уровень LOW для активации контролируемых зон.

Модуль b

Модуль b имеет подключения для внутреннего и внешнего питания безопасных входов и выходов.

Модуль с

Модуль с имеет подключения для контроля простоя и сокращения осевой скорости и ускорения.

На канале А и канале В безопасных входов должен располагаться уровень LOW для активации контролируемых зон.

Модуль d

Модуль d имеет надежные выходы SafeRDW, которые могут подключаться к внешним источникам и использоваться для коммуникации. На надежных выходах подается напряжение, которое подается на выводы b5 и b6.



На надежные выходы подается нагрузка до 100 мА на каждый выход.

3.9.8 Safe-KSK XA7

Разводка контактов

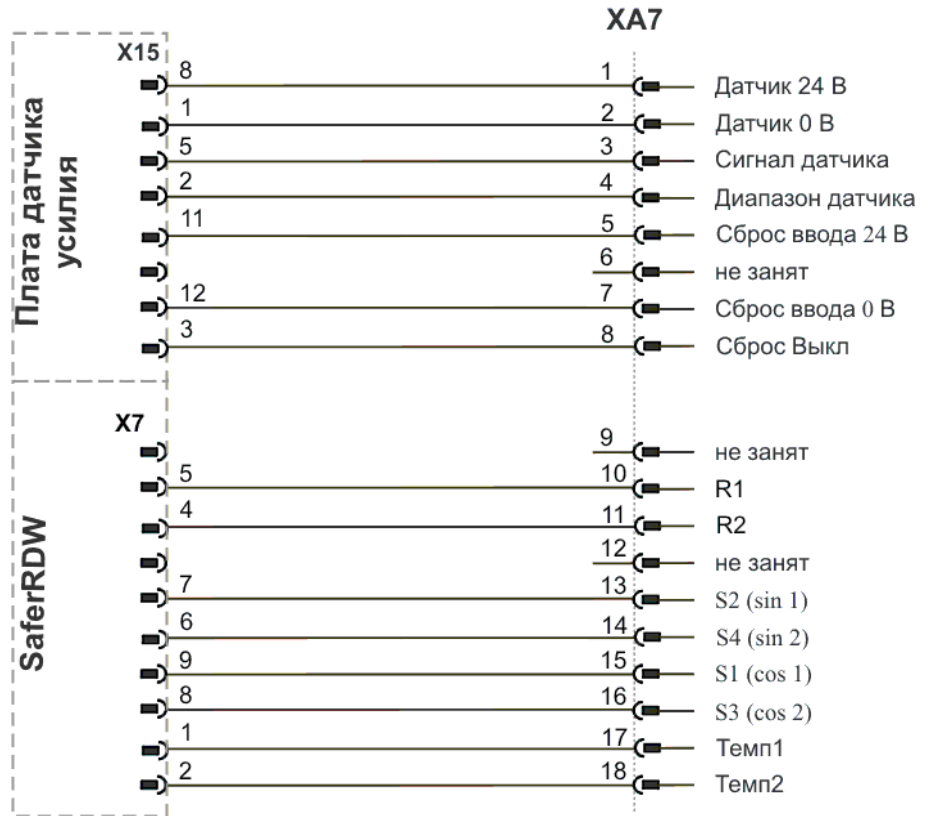


Рис. 3-50: Разводка контактов XA7

3.9.9 Safe-KSK XA8

Разводка контактов

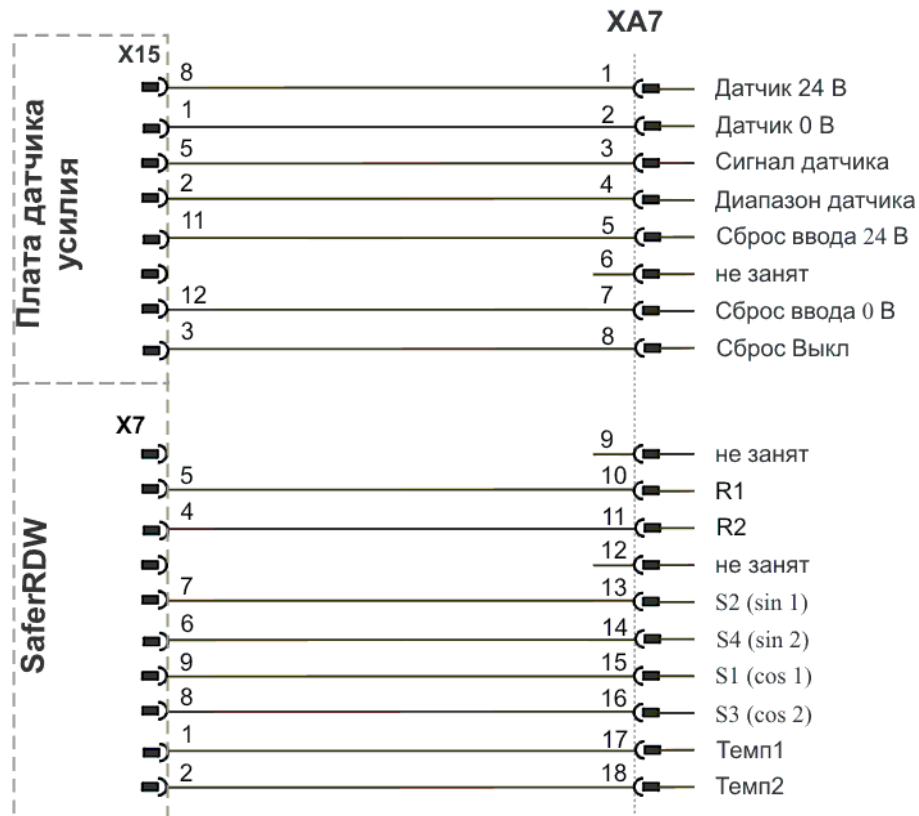


Рис. 3-51: Разводка контактов XA7

3.10 Описание отсека для монтажа внешнего оборудования пользователя (опция)

Обзор

Отсек для монтажа представляет собой монтажную плиту на внутренней стороне двери и может быть установлен в качестве опции для монтажа внешнего оборудования пользователя.

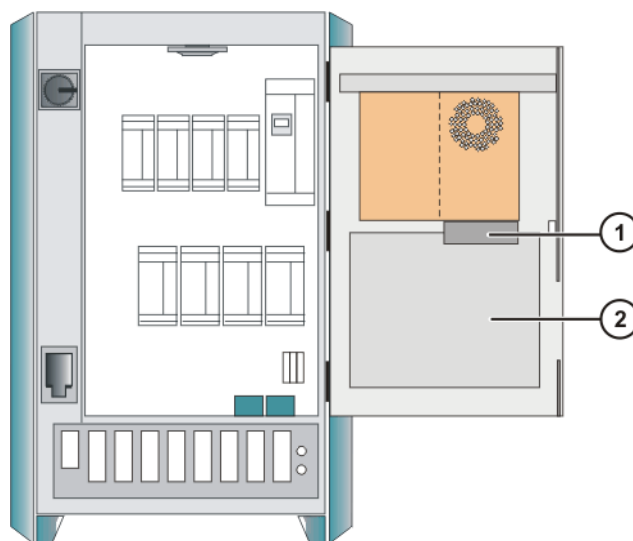


Рис. 3-52: Отсек для монтажа внешнего оборудования пользователя

- 1 Дискководы (опция)
- 2 Отсек для монтажа внешнего оборудования пользователя (монтажная плита)



Дискководы вдаются внутрь отсека монтажной плиты.

Технические характеристики

Описание	значения
Вес конструкции монтируемого оборудования	макс. 5 кг
Добавочная мощность монтируемого оборудования	макс. 20 Вт
Монтажная глубина	180 мм
Ширина монтажной плиты	400 мм
Высота монтажной плиты	340 мм

4 Технические характеристики

4.1 Система управления роботом

Основные характеристики

Тип шкафа	KR C2 edition2005
Цвет	См. накладную
Количество осей	Макс. 8
Вес	См. заводскую табличку
Класс защиты	IP 54
Уровень громкости звука по DIN 45635-1	В среднем 67 дБ (А)
Последовательное соединение с охладителем или без него	Сбоку, расстояние 50 мм
Нагрузка на верхнюю часть при равномерном распределении	1000 Н

Подключение к сети

Номинальное напряжение питающей сети по DIN/IEC 38	3x400 В ... 3x415 В переменного тока
Допуск для номинального напряжения	400 В -10 % ... 415 В +10 %
Сетевая частота	49 ... 61 Гц
Полное сопротивление сети до точки подключения системы управления роботом	≤ 300 мОм
Номинальная входная мощность <ul style="list-style-type: none"> ■ Стандарт 	7,3 кВА, см. заводскую табличку
Номинальная входная мощность <ul style="list-style-type: none"> ■ Большегрузный ■ Палетоукладчик ■ Межпрессовая система 	13,5 кВА, см. заводскую табличку
Предохранитель со стороны питающей сети	Мин. 3x25 А, инертный, макс. 3x32 А, инертный, см. заводскую табличку
При использовании выключателя защиты от тока утечки: Разность тока расцепления	300 мА на каждую систему управления роботом, чувствителен ко всем видам тока
Выравнивание потенциалов	Общей нулевой точкой для кабелей выравнивания потенциалов и всех защитных кабелей является стандартная шина энергоблока.

Управление
торможением

Выходное напряжение	25...26 В пост. тока
Выходной ток для системы торможения	Макс. 6 А
Контроль	Повреждение питающего кабеля и короткое замыкание

Сервисная
штепсельная
розетка (опция)

Выходной ток	Макс. 4 А
Использование	Данную штепсельную розетку можно использовать исключительно для устройств проверки и диагностики.

Условия
окружающей
среды

Температура окружающей среды при работе без охладителя	+5 ... 45 °C (278 ... 318 K)
Температура окружающей среды при работе с охладителем	+5 ... 55 °C (278 ... 328 K)
Температура окружающей среды при хранении и транспортировке с аккумуляторами	-25 ... +40 °C (248 ... 313 K)
Температура окружающей среды при хранении и транспортировке без аккумуляторов	-25 ... +70 °C (248 ... 343 K)
Изменение температуры	Макс. 1,1 К/мин
Класс влажности	3к3 по DIN EN 60721-3-3; 1995
Высота установки	<ul style="list-style-type: none"> ■ до 1000 м в.у.м. без снижения производительности ■ 1000 м ... 4000 м в.у.м. со снижением производительности на 5 %/1000 м

**Внимание!**

Во избежание глубокого разряда и повреждения аккумуляторов их необходимо регулярно заряжать в зависимости от температуры их хранения.

При температуре хранения +20 °C или меньше аккумуляторы следует заряжать через каждые 9 месяцев.

При температуре хранения от +20 °C до +30 °C аккумуляторы следует заряжать через каждые 6 месяцев.

При температуре хранения от +30 °C до +40 °C аккумуляторы следует заряжать через каждые 3 месяца.

Виброустойчивость

Вид нагрузки	При транспортировке	При продолжительной эксплуатации
Эффективное значение ускорения (непрерывные колебания)	0,37 г	0,1 г
Диапазон частоты (непрерывные колебания)	4..120 Гц	
Ускорение (удар в направлении X/Y/Z)	10 г	2,5 г
Форма кривой продолжительности (удар в направлении X/Y/Z)	Полу-синус/11 мс	

Если предполагается более интенсивная механическая нагрузка, систему управления следует установить на амортизаторы.

Блок управления

Напряжение питания	25,8...27,3 В постоянного тока
---------------------------	--------------------------------

Управляющий компьютер

Главный процессор	См. в актуальном комплекте поставки
Модуль памяти DIMM	мин. 512 Мб
Жесткий диск, дисковод для дискет, дисковод для компакт-дисков	См. в актуальном комплекте поставки

KUKA Control Panel

Напряжение питания	25,8...27,3 В постоянного тока
Габаритные размеры (ШxВxГ)	Ок. 33x26x8 см ³
Разрешение дисплея VGA	640x480 пикселей
Размер дисплея VGA	8"
Класс защиты	Верхняя сторона КСР IP54 Нижняя сторона КСР IP23
Вес	1,4 кг

Длина кабелей

В нижеприведенной таблице указаны обозначения кабелей, длина кабелей (стандартная), а также специальная длина.

Кабель	Стандартная длина в м	Специальная длина в м
Проводка двигателя	7	15 / 25 / 35 / 50
Кабель обмена данными	7	15 / 25 / 35 / 50
Сетевая подводка с XS1 (опция)	3	-

Кабель	Стандартная длина в м	Удлинение в м
Кабель КСР	10	10 / 20 / 30 / 40



В случае использования кабельных удлинителей КСР допускается подсоединение только **одного** удлинителя, при этом общая длина кабеля не должна превышать 60 м.

4.2 SafeRDW

Обозначение	Значения
Допустимая температура окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> ■ Транспортировка: -25 ... +70 °С (248 К до 343 К) ■ Хранение: -25 ... +60 °С (248 до 333 К) ■ Режим: +10 ... +50 °С (283 К до 323 К)
Напряжение питания	18...33 В пост. тока
Относительная влажность воздуха	Класс 3К3 по EN 50178 (без выпадения росы)
Чувствительность к ударам	<ul style="list-style-type: none"> ■ Продолжительность: 5 мс ■ Сила: 20 г
Виброустойчивость	<ul style="list-style-type: none"> ■ Амплитуда: 1 мм при ≤ 13,2 Гц ■ Ускорение: 0,7 г при 13,2 Гц ... 100 Гц
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Помехоустойчивость с сетевым фильтром согласно EN 61800-3)
Степень загрязненности	Степень загрязненности 2 согласно VDE 0110 Часть 2
Геодезическая высота	1 000 м
Класс защиты	IP 65
Допустимые длины кабелей обмена данными X21 - X31	При внутренней подаче питания надежных входов и выходов: <ul style="list-style-type: none"> ■ 7 м ■ 15 м При внешней подаче питания надежных входов и выходов: <ul style="list-style-type: none"> ■ 25 м ■ 35 м

4.3 Адаптер КСР (опция)

Основные характеристики

Подача напряжения	24 В пост. тока
Цифровые входы	24 V В пост. тока, синхронно, только омическая нагрузка
Габаритные размеры	147 мм x 73 мм

4.4 Габаритные размеры системы управления роботом

На снимке (>>> Рис. 4-1) показаны габаритные размеры системы управления роботом.

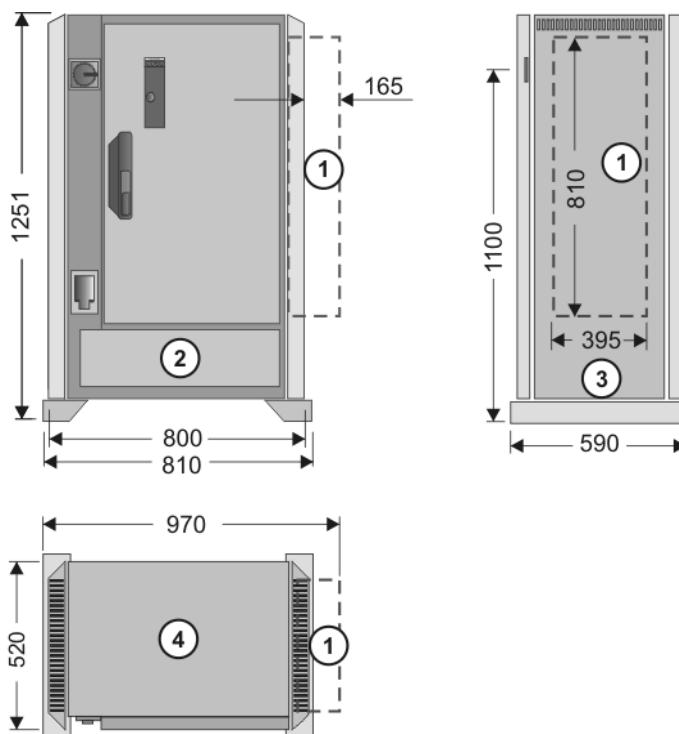


Рис. 4-1: Габаритные размеры (указаны в мм)

- | | | | |
|---|--------------------|---|------------|
| 1 | Охладитель (опция) | 3 | Вид сбоку |
| 2 | Вид спереди | 4 | Вид сверху |

4.5 Минимальные расстояния для системы управления роботом

На снимке (>>> Рис. 4-2) показаны выдерживаемые минимальные размеры системы управления роботом.

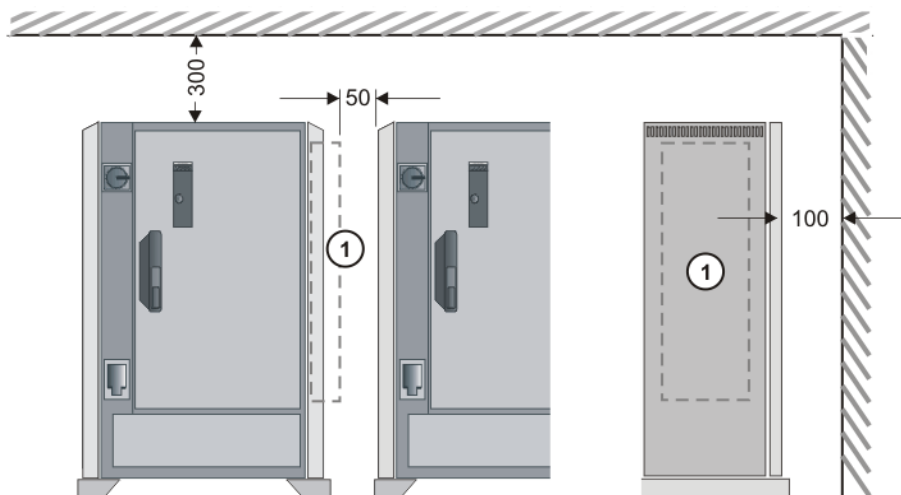


Рис. 4-2: Минимальные расстояния (указаны в мм)

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Охладитель (опция) |
|---|--------------------|



Предупреждение!

Несоблюдение минимальных расстояний может привести к повреждению системы управления роботом. Указанные минимальные расстояния должны неукоснительно соблюдаться.



Работы по техническому обслуживанию и ремонту системы управления роботом (>>> 10 "Техобслуживание" страница 129) (>>> 11 "Ремонт" страница 133) проводятся сбоку или сзади. Для этого необходим доступ к системе управления роботом. Если боковая и задняя стенки недоступны, следует по возможности установить систему управления роботом в положение, в котором работы могут быть выполнены.

4.6 Минимальные расстояния от устанавливаемого сверху и технологического шкафов

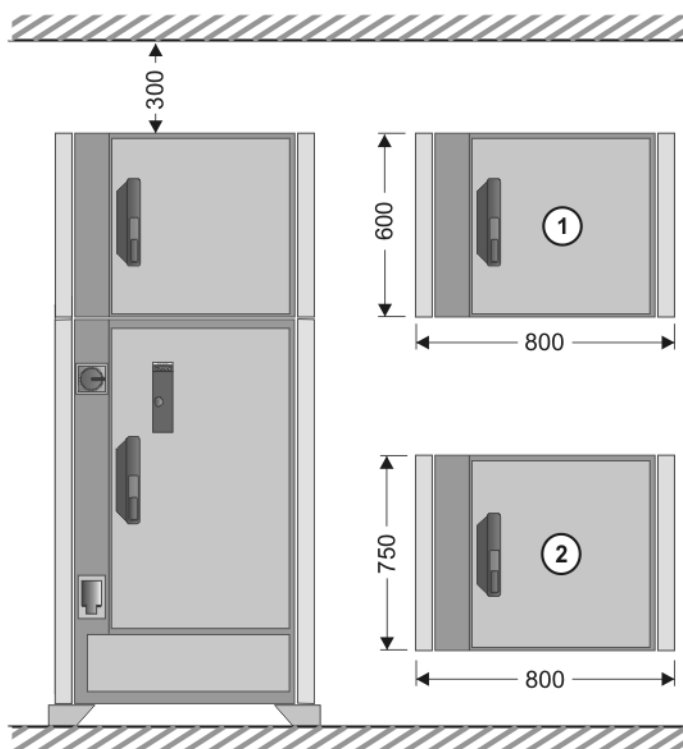


Рис. 4-3: Минимальные расстояния при наличии устанавливаемого сверху технологического шкафа

- 1 Устанавливаемый сверху шкаф
- 2 Технологический шкаф

4.7 Размеры отверстий для напольного крепления

На снимке (>>> Рис. 4-4) представлены размеры отверстий для напольного крепления.

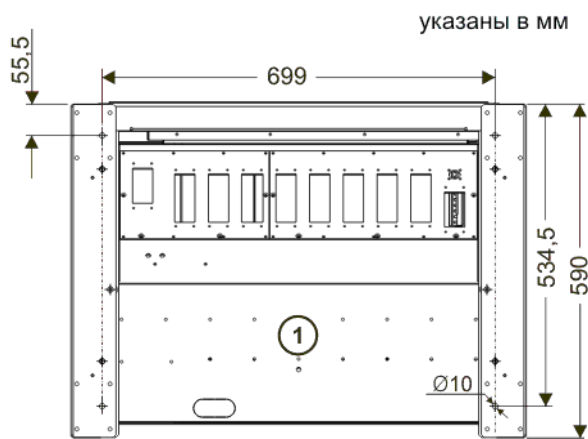


Рис. 4-4: Отверстия для напольного крепления

1 Вид снизу

4.8 Диапазон поворота дверей шкафа

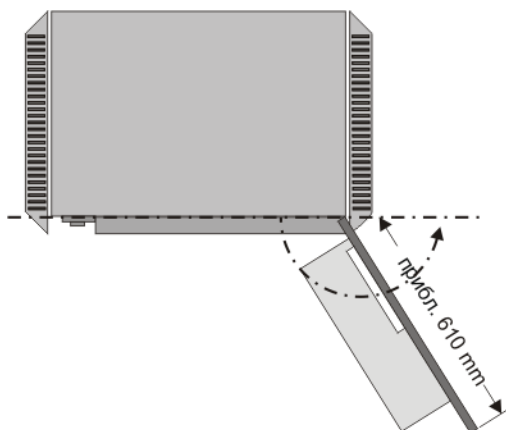


Рис. 4-5: Диапазон поворота дверей шкафа

Диапазон поворота дверей отдельно стоящего шкафа:

- Дверь с рамой ПК – прибл. 180°

Диапазон поворота дверей шкафов, стоящих в ряд:

- Дверь – прибл. 155°

4.9 Таблички

Обзор

На системе управления роботом размещены показанные ниже таблички. Их запрещено удалять или делать неразборчивыми. Таблички с неразборчивой информацией следует заменить.

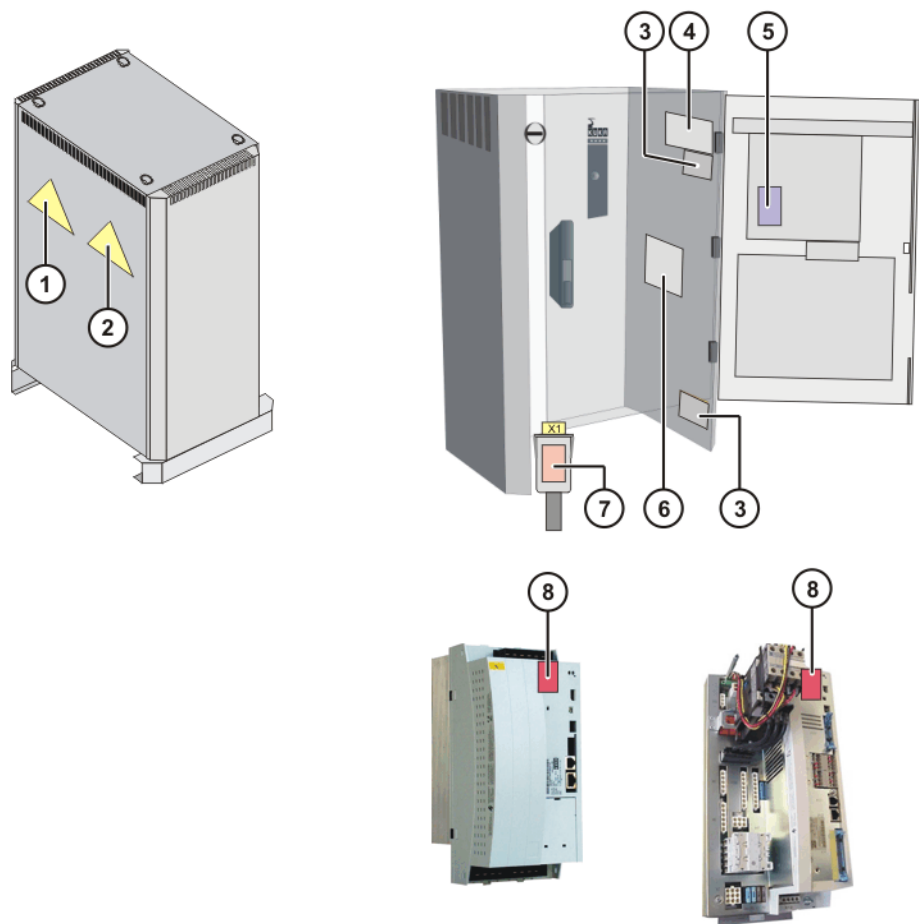


Рис. 4-6: Места размещения табличек



F11	2A	DC2V	Welding G1	power supply unit G1	alimentation G1
F12	2A	DC2V	Welding G1	power supply unit G1	alimentation G1
F13	2A	DC2V	Welding G1	power supply unit G1	alimentation G1
F14	15A	DC2V	Welding A1	power supply A1	alimentation A1
F15	7.5A	DC2V	Welding PC	power supply PC	alimentation PC
F16	4A	DC2V	Welding R08, KCP, CS	power supply R08, KCP, CS	alimentation R08, KCP, CS
F17	15A	DC2V	Ally	battery	accumulateur
F18	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F19	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F20	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F21	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F22	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F23	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F24	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F25	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F26	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F27	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F28	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F29	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F30	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F31	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F32	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F33	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F34	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F35	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F36	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F37	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F38	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F39	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F40	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F41	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F42	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F43	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F44	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F45	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F46	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F47	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F48	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F49	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F50	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F51	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F52	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F53	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F54	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F55	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F56	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F57	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F58	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F59	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F60	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F61	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F62	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F63	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F64	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F65	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F66	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F67	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F68	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F69	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F70	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F71	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F72	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F73	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F74	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F75	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F76	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F77	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F78	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F79	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F80	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F81	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F82	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F83	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F84	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F85	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F86	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F87	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F88	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F89	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F90	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F91	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F92	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F93	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F94	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F95	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F96	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F97	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F98	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F99	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC
F100	2A	DC2V	Artisan E20	power supply ACC	alimentation ACC



Achtung!
Vor dem Ziehen des Netzsteckers Einpreisung und Hauptschalter ausschalten.

Caution!
Before unplugging mains connector, turn off infeed and main switch.

Atención!
Antes de quitar el enchufe de la red, desconectar la alimentación y el interruptor principal.

Attenzione!
Prima di disinnestare il connettore di rete, disattivare l'alimentazione e l'interruttore principale.

Atenção!
Antes de tirar a ficha de tomada, desligue a alimentação e o interruptor geral.



Рис. 4-7: Таблички



В зависимости от типа шкафа или в результате обновления возможны незначительные несоответствия с изображенными табличками.

Обозначения

Табличка №	Обозначение
1	Предупреждение о горячих поверхностях
2	Предупреждение об опасности травм рук
3	Заводская табличка KR C2 edition2005
4	Предупреждение: Прочсть руководство по эксплуатации
5	Заводская табличка ПК

Табличка №	Обозначение
6	Данные предохранителей
7	Указание: сетевой штекерный разъем
8	Предупреждение: ≤ 780 В пост. тока/время ожидания 5 минут

5 Безопасность

5.1 Общая информация

5.1.1 Указание об ответственности

Устройство, описанное в настоящем документе, представляет собой промышленный робот или один из его компонентов.

Компоненты промышленного робота:

- манипулятор;
- система управления роботом;
- ручной программатор;
- соединительные кабели;
- дополнительные оси (опция)
например, линейный блок, поворотный откидной стол, устройство позиционирования;
- программное обеспечение;
- опции, принадлежности.

Промышленный робот выполнен в соответствии с существующим уровнем развития техники и общепринятыми правилами техники безопасности. Однако при неправомерном применении, не отвечающем его назначению, существует опасность для жизни и здоровья, а также риск повреждения промышленного робота и материального ущерба.

Эксплуатация промышленного робота допускается только в безупречном техническом состоянии, а также согласно назначению и с учетом предписаний по технике безопасности и существующих рисков. Эксплуатация должна осуществляться согласно настоящему документу и декларации изготовителя, входящей в комплект поставки промышленного робота. Неисправности, которые могут отрицательно повлиять на безопасность, необходимо незамедлительно устранять.

Информация по технике безопасности

Указания по технике безопасности не могут быть истолкованы против фирмы KUKA Roboter GmbH. Даже при соблюдении всех указаний по технике безопасности нет гарантии того, что в рамках эксплуатации промышленного робота исключена опасность травм или материального ущерба.

Без разрешения фирмы KUKA Roboter GmbH вносить какие-либо изменения в конструкцию промышленного робота запрещено. В состав промышленного робота могут быть включены дополнительные компоненты (инструменты, программное обеспечение и т. д.), не входящие в комплект поставки фирмы KUKA Roboter GmbH. Ответственность за повреждения промышленного робота или иного имущества, причиненные в связи с установкой данных компонентов, несет пользователь.

Кроме главы «Безопасность» в данной документации содержатся дополнительные указания по технике безопасности. Они также подлежат обязательному соблюдению.

5.1.2 Использование промышленного робота по назначению

Промышленный робот предназначен исключительно для использования, описанного в инструкции по эксплуатации либо инструкции по монтажу в главе «Целевое назначение».



Дополнительная информация приведена в главе «Целевое назначение» в инструкции по эксплуатации или монтажу компонентов.

Иное или отличное от описанного здесь использование рассматривается как использование не по назначению. За повреждения, возникшие вследствие такого использования, изготовитель ответственности не несет. Ответственность за это несет исключительно фирма-пользователь.

К использованию по назначению относится также соблюдение инструкций по эксплуатации и монтажу отдельных компонентов, а также, в частности, следование предписаниям по техническому обслуживанию.

Неправомерное применение

Любое использование, не являющееся использованием по назначению, рассматривается как неправомерное применение и является недопустимым. К таковым относится, например:

- транспортировка людей и животных;
- использование в качестве вспомогательного средства для залезания;
- нарушение допустимых пределов эксплуатационной нагрузки при использовании;
- применение во взрывоопасных зонах;
- применение без дополнительных защитных приспособлений;
- применение под открытым небом.

5.1.3 Декларация о соответствии требованиям ЕС и декларация изготовителя

Данный промышленный робот является неполной машиной в соответствии с Директивой ЕС о машинах. Ввод промышленного робота в эксплуатацию разрешается только при выполнении указанных ниже условий.

- Промышленный робот интегрирован в установку.
Или: Промышленный робот образует вместе с другими машинами единую установку.
Или: Промышленный робот оснащен всеми предохранительными устройствами и защитными приспособлениями, предусмотренными для полной машины согласно Директиве ЕС о машинах.
- Установка соответствует Директиве ЕС о машинах. Данный факт подтвержден методом оценки соответствия.

Декларация о соответствии

Системный интегратор должен составить декларацию о соответствии всей установки. Декларация о соответствии является основополагающим фактором для нанесения маркировки CE на установку. Эксплуатация промышленного робота допускается только в соответствии с действующими государственными законами, предписаниями и нормативами.

Системе управления роботом присвоен сертификат CE согласно Директиве по электромагнитной совместимости и Директиве по низковольтному оборудованию.

Декларация изготовителя

Промышленный робот, являющийся неполной машиной, поставляется вместе с декларацией изготовителя согласно Приложению II В Директивы о машинах 2006/42/EG. В состав данной декларации изготовителя входит список выполненных принципиальных требований согласно Приложению I и Инструкция по монтажу.

В своей декларации изготовитель заявляет, что ввод в эксплуатацию неполной машины запрещен до тех пор, пока неполная машина не войдет в состав другой машины, либо не будет собрана вместе с другими деталями в такую машину, которая отвечает положениям Директивы ЕС по машинам и на которую имеется Декларация о соответствии требованиям ЕС согласно Приложению II А.

Декларация изготовителя с приложениями остается у системного интегратора в составе технической документации полной машины.

5.1.4 Используемые понятия

Понятие	Описание
Зона оси	Диапазон каждой оси, в градусах или миллиметрах, в рамках которого она может двигаться. Зона оси должна быть определена для каждой оси.
Остановочный путь	Остановочный путь = путь реакции + тормозной путь Остановочный путь является частью опасной зоны.
Рабочая зона	В рабочей зоне манипулятор может передвигаться. Рабочая зона состоит из отдельных зон осей.
Пользователь (оператор)	Пользователем промышленного робота может быть предприниматель, работодатель или уполномоченное лицо, несущее ответственность за эксплуатацию промышленного робота.
Опасная зона	Опасная зона включает в себя рабочую зону и остановочные пути.
КСП	Ручной программатор КСП (KUKA Control Panel) оснащен всеми возможностями управления и индикации, необходимыми для управления промышленного робота и его программирования.
Манипулятор	Механика работа и соответствующее электрооборудование
Безопасная зона	Безопасная зона находится за пределами опасной зоны.
Категория останова 0	Приводы незамедлительно отключаются, и срабатывают тормоза. Манипулятор и дополнительные оси (опция) останавливаются вблизи траектории движения. Указание: данная категория останова обозначается в документации как STOP 0.
Категория останова 1	Манипулятор и дополнительные оси (опция) останавливаются точно на траектории движения. Через 1 секунду отключаются приводы, и срабатывают тормоза. Указание: данная категория останова обозначается в документации как STOP 1.
Категория останова 2	Приводы не отключаются, и тормоза не срабатывают. Манипулятор и дополнительные оси (опция) останавливаются с обычным временем торможения. Указание: данная категория останова обозначается в документации как STOP 2.
Системный интегратор (интегратор установок)	Системные интеграторы – это лица, которые с учетом требований техники безопасности интегрируют промышленного робота в установку, а также осуществляют его ввод в эксплуатацию.
T1	Режим тестирования «Вручную, пониженная скорость» (≤ 250 мм/с)
T2	Режим тестирования «Вручную, высокая скорость» (допускается: > 250 мм/с)
Дополнительная ось	Ось движения, не являющаяся частью манипулятора, однако управляемая системой управления роботом, например, линейный блок KUKA, поворотный откидной стол, Posiflex.

5.2 Персонал

Для промышленного робота определены следующие лица или группы лиц:

- пользователь;
- персонал.



Все сотрудники, работающие с промышленным роботом, должны прочесть и понять прилагаемую к роботу документацию и содержащуюся в ней главу о мерах безопасности.

Пользователь

Пользователь должен соблюдать правовые предписания по охране труда. Например:

- пользователь должен обязательно осуществлять общий контроль;
- пользователь обязан проводить инструктаж в установленный срок.

Персонал

Перед началом проведения работ персонал должен быть проинструктирован относительно вида и объема работ, а также относительно возможных рисков. Регулярно проводить инструктаж персонала. Кроме того, в случае особых происшествий или после внесения технических изменений инструктаж персонала следует провести повторно.

К персоналу относятся:

- системный интегратор;
- пользователи, подразделяемые на:
 - персонал для выполнения работ по вводу в эксплуатацию, техническому и сервисному обслуживанию;
 - оператор;
 - младший обслуживающий персонал.



Монтаж, замена, настройка, управление, техническое обслуживание и ремонт должны выполняться только в соответствии с предписаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации или монтажу соответствующего компонента промышленного робота, и только специально обученным для этого персоналом.

Системный интегратор

В обязанности системного интегратора входит интеграция промышленного робота в установку в соответствии с предписаниями по технике безопасности.

Системный интегратор отвечает за выполнение следующих задач:

- установка промышленного робота;
- подключение промышленного робота;
- выполнение оценки рисков;
- применение необходимых предохранительных устройств и защитных приспособлений;
- составление декларации о соответствии;
- нанесение знака CE;
- составление руководства по эксплуатации установки.

Пользователь системы

Оператор должен выполнить следующие требования:

- для выполнения надлежащих работ пользователь системы должен пройти соответствующее обучение;
- выполнение манипуляций на промышленном роботе разрешено только квалифицированному персоналу. Таким квалифицированным

персоналом являются сотрудники, имеющие специализированное образование, знания и опыт, а также владеющие знанием соответствующих нормативов, на основе чего они способны проанализировать выполняемые работы и оценить возможность возникновения опасных ситуаций.

Пример

Обязанности персонала могут быть распределены соответствующим образом, описанным в нижеследующей таблице.

Рабочие обязанности	Оператор	Программист	Системный интегратор
Включение/ выключение системы управления роботом	x	x	x
Запуск программы	x	x	x
Выбор программы	x	x	x
Выбор режима работы	x	x	x
Калибровка (инструмент, база)		x	x
Юстировка манипулятора		x	x
Конфигурация		x	x
Программирование		x	x
Ввод в эксплуатацию			x
Техобслуживание			x
Ремонт			x
Изъятие из эксплуатации			x
Транспортировка			x



Работы на электрических и механических узлах промышленного робота разрешается проводить только специализированному персоналу.

5.3 Рабочая, безопасная и опасная зоны

Рабочие зоны должны быть ограничены до необходимого минимума. Рабочую зону необходимо оградить защитными приспособлениями.

Защитные приспособления (например, защитные двери) должны находиться в пределах безопасной зоны. Активирование останова приводит к торможению манипуляторов и дополнительных осей (опция) и их остановке в опасной зоне.

Опасная зона включает в себя рабочую зону и остановочные пути манипулятора и дополнительных осей (опция). Вокруг них необходимо установить заграждающие защитные приспособления, чтобы предотвратить опасность для персонала или опасность нанесения материального ущерба.

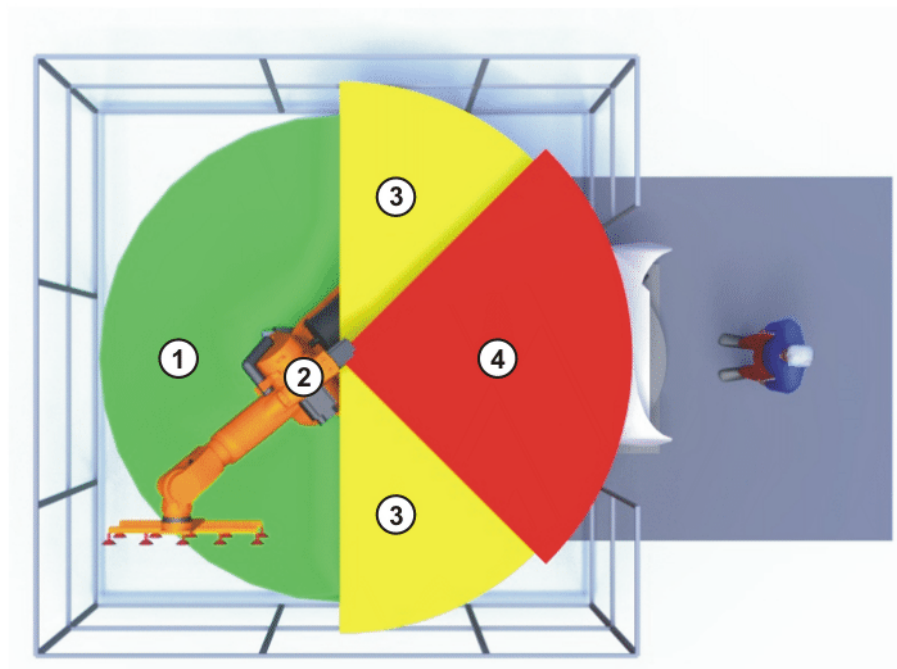


Рис. 5-1: Пример зоны оси A1

- | | | | |
|---|--------------|---|-------------------|
| 1 | Рабочая зона | 3 | Остановочный путь |
| 2 | Манипулятор | 4 | Безопасная зона |

5.4 Инициатор реакций останова

Реакции останова промышленного робота происходят вследствие действий оператора или в качестве реакции на процедуры контроля и сообщения об ошибках. Ниже в таблице приведены реакции останова в зависимости от установленного режима работы.

STOP 0, STOP 1 и STOP 2 являются определениями останова согласно DIN EN 60204-1:2006.

Причина	T1, T2	AUT, AUT EXT
Открытие защитной двери	-	STOP 1
Активация аварийного останова	STOP 0	STOP 1
Удаление подтверждения	STOP 0	-
Отпускание клавиши пуска	STOP 2	-
Нажатие клавиши «Приводы ВЫКЛ.»	STOP 0	
Нажатие клавиши СТОП	STOP 2	
Смена режима работы	STOP 0	
Ошибка датчика (разрыв связи DSE-RDW)	STOP 0	
Отмена сигнала деблокировки перемещения	STOP 2	
Отключение системы управления роботом	STOP 0	
Отказ напряжения	STOP 0	

5.5 Предохранительные устройства

5.5.1 Обзор предохранительных устройств

Предохранительные устройства:

- выбор режимов работы;
- устройство защиты оператора (= подключение для блокировки заграждающих защитных приспособлений);
- местное устройство аварийного останова (= кнопка аварийного останова на КСР);
- внешнее устройство аварийного останова;
- устройство подтверждения;
- внешнее устройство подтверждения;
- локальный останов через квалифицирующий вход;
- RoboTeam: блокировка невыбранных роботов.

Данные переключательные схемы соответствуют требованиям уровню производительности d и категории 3 согласно EN ISO 13849-1. Однако это касается лишь при выполнении перечисленных ниже обязательных условий:

- аварийный останов срабатывает в среднем не чаще 1 раза в день;
- режим работы переключается в среднем не чаще 10 раз в день;
- число циклов переключения главных контакторов: не более 100 в день.



Предупреждение!

В случае невыполнения этих условий необходимо обратиться в KUKA Roboter GmbH.



Опасно!

Без функционирующих предохранительных устройств и защитных приспособлений промышленный робот может причинить травмы и материальный ущерб. Если предохранительные устройства и защитные приспособления деактивированы или демонтированы, эксплуатация промышленных роботов запрещена.

5.5.2 Логика защиты ESC

Функционирование и приведение в действие электронных предохранительных устройств контролируется логикой защиты ESC.

Логика защиты ESC (Electronic Safety Circuit) является 2-канальной процессорной системой безопасности. Данная система постоянно контролирует все подключенные важные для безопасности компоненты. При возникновении неисправностей или прерываний в предохранительном контуре электропитания приводов отключается, что приводит к отключению промышленного робота.

В зависимости от режима, в котором эксплуатируется промышленный робот, логика защиты ESC активирует разные реакции останова.

Логика защиты ESC контролирует следующие входы:

- система защиты оператора;
- местный аварийный останов (= кнопка аварийного останова на КСР);
- внешний аварийный останов;
- устройство подтверждения;

- внешнее устройство подтверждения;
- приводы ВЫКЛ.;
- приводы ВКЛ.;
- режимы работы;
- квалифицирующие входы.

Логика защиты ESC контролирует следующие выходы:

- режим работы;
- приводы ВКЛ.;
- локальный аварийный останов.

5.5.3 Переключатель режимов работы

Промышленный робот может эксплуатироваться в следующих режимах работы:

- режим «Вручную, пониженная скорость» (T1);
- режим «Вручную, высокая скорость» (T2);
- автоматический режим (AUT);
- режим внешней автоматки (AUT EXT).

Режим работы выбирается с помощью переключателя режимов работы на КСР. Переключатель задействуется ключом, который можно вынуть. При вынутом ключе переключатель заблокирован, и изменить режим работы нельзя.

При переключении режима работы во время эксплуатации происходит незамедлительное отключение приводов. Манипулятор и дополнительные оси (опция) останавливаются при STOP 0.

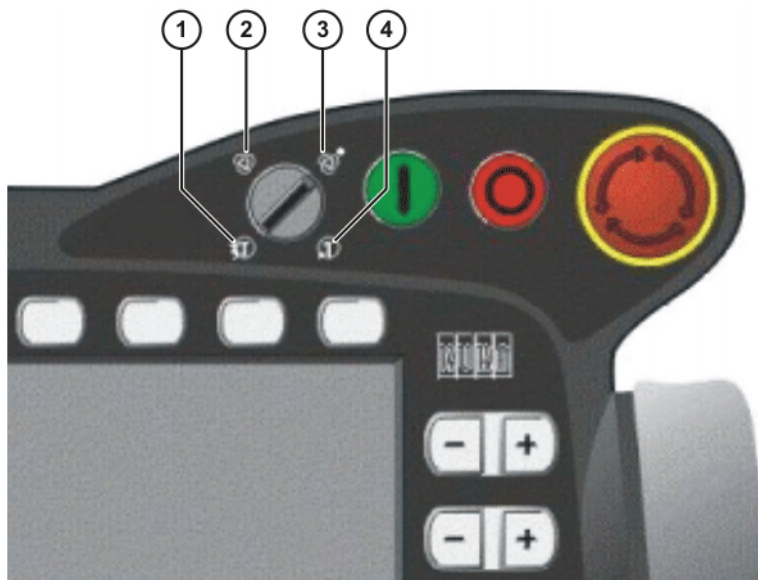


Рис. 5-2: Переключатель режимов работы

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 | T2 (Вручную, высокая скорость) |
| 2 | AUT (автоматика) |
| 3 | AUT EXT (внешняя автоматика) |
| 4 | T1 (Вручную, пониженная скорость) |

Режим работы	Использование	Скорости
T1	Для режима тестирования, программирования и обучения	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверка программы: запрограммированная скорость, максимум 250 мм/с ■ Ручной режим: скорость перемещения вручную, максимум 250 мм/с
T2	Для режима тестирования	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверка программы: запрограммированная скорость
AUT	Для промышленных роботов без системы управления верхнего уровня Возможно только при замкнутом предохранительном контуре	<ul style="list-style-type: none"> ■ Программный режим: запрограммированная скорость ■ Ручной режим: невозможен
AUT EXT	Для промышленных роботов с системой управления верхнего уровня, например, ПЛК Возможно только при замкнутом предохранительном контуре	<ul style="list-style-type: none"> ■ Программный режим: запрограммированная скорость ■ Ручной режим: невозможен

5.5.4 Система защиты оператора

Вход системы защиты оператора служит для блокировки разделительных защитных приспособлений. К 2-канальному входу могут быть подключены такие защитные приспособления, как, например, защитные двери. Если к этому входу не подключены никакие приспособления, работа в автоматическом режиме невозможна. В режимах тестирования «Вручную, пониженная скорость» (T1) и «Вручную, высокая скорость (T2)» система защиты оператора не активизирована.

При потере сигнала во время работы в автоматическом режиме (например, если открывается защитная дверь) манипуляторы и дополнительные оси (опция) останавливаются при STOP 1. После восстановления сигнала на входе работа в автоматическом режиме может быть продолжена.

Система защиты оператора может быть подключена через интерфейс периферии системы управления роботом.



Предупреждение!

Сигнал системы защиты оператора должен активироваться не только при закрытии защитного приспособления (например, защитная дверь), но также лишь после дополнительного ручного квитирования. Лишь это гарантирует, что автоматический режим не будет возобновлен по неосторожности, когда в опасной зоне находятся люди, например, при закрытии защитной двери.

Несоблюдение данного предупреждения может привести к смертельным или тяжелым травмам, а также к значительному материальному ущербу.

5.5.5 Устройство аварийного останова

Промышленный робот оснащен кнопкой аварийного останова на КСР. Данную кнопку необходимо нажимать в опасной или аварийной ситуации.

Реакция промышленного робота при нажатии кнопки аварийного останова:

- в режиме работы «Вручную, пониженная скорость» (T1) и «Вручную, высокая скорость» (T2):
происходит незамедлительное отключение приводов. Манипулятор и дополнительные оси (опция) останавливаются при STOP 0;
- в автоматическом режиме работы (AUT и AUT EXT):
происходит отключение приводов через 1 секунду. Манипулятор и дополнительные оси (опция) останавливаются при STOP 1.

Для продолжения работы следует деблокировать кнопку аварийного останова посредством вращения и квитировать сообщение об останове.



Рис. 5-3: Кнопка аварийного останова на КСР

1 Кнопка аварийного останова



Предупреждение!

Если от инструментов или других устройств, соединенных с манипулятором, может исходить опасность, необходимо интегрировать их в контур аварийного останова на установке.

Несоблюдение данного предупреждения может привести к гибели людей, тяжелым травмам или значительному материальному ущербу.

5.5.6 Внешнее устройство аварийного останова

На каждом посту управления и в каждом месте, где может потребоваться внедрение аварийного останова, необходимо организовать устройства аварийного останова. За это несет ответственность системный интегратор. Внешние устройства аварийного останова подключаются через интерфейс пользователя.

Внешние устройства аварийного останова не входят в комплект поставки промышленного робота.

5.5.7 Устройство подтверждения

Устройство подтверждения промышленного робота представляет собой переключатели подтверждения на КСР.

На КСР расположено 3 переключателя подтверждения. Каждый из переключателей подтверждения имеет 3 положения:

- не нажат;
- среднее положение;
- нажат до отказа.

В режимах тестирования перемещение манипулятора возможно лишь при удержании переключателя подтверждения в среднем положении. При отпускании переключателя подтверждения или его нажатии до отказа (экстренное положение) происходит немедленное отключение приводов и останов манипулятора при STOP 0.



Предупреждение!

Запрещается фиксировать переключатель подтверждения клейкой лентой или прочими вспомогательными средствами, а также воздействовать на него иным способом. Иначе может наступить смертельный исход, быть нанесены тяжелые телесные повреждения или возникнуть значительный материальный ущерб.



Рис. 5-4: Переключатель подтверждения на КСР

1 - 3 Переключатели подтверждения

5.5.8 Внешнее устройство подтверждения

Внешние устройства подтверждения необходимы в том случае, если в опасной зоне промышленного робота находятся несколько лиц. Устройства можно подключить через интерфейс периферии системы управления роботом.

Внешние устройства подтверждения не входят в комплект поставки промышленного робота.

5.6 Дополнительное защитное оснащение

5.6.1 Пошаговый режим

В режимах работы «Вручную, пониженная скорость» (T1) и «Вручную, высокая скорость (T2)» система управления роботом может выполнить программу только в пошаговом режиме. Это означает: для выполнения программы переключатель подтверждения и клавиша пуска должны удерживаться нажатыми.

При отпуске или нажатии (экстренное положение) переключателя подтверждения приводы немедленно отключаются, и манипулятор и дополнительные оси (опция) останавливаются при STOP 0.

Если отпустить клавишу пуска, промышленный робот останавливается при STOP 2.

5.6.2 Программируемые концевые выключатели

Зоны всех осей манипулятора и осей позиционирования ограничиваются регулируемыми программируемыми концевыми выключателями.

Данные программируемые концевые выключатели служат исключительно для защиты машины, и их необходимо отрегулировать таким образом, чтобы манипулятор/устройство позиционирования не сталкивались с механическими концевыми упорами.

Программируемые концевые выключатели настраиваются в процессе ввода промышленного робота системы в эксплуатацию.



Дополнительные сведения приведены в Инструкции по эксплуатации и программированию.

5.6.3 Механические концевые упоры

Зоны основных осей от A1 до A3 и ручной оси A5 манипулятора ограничены механическими концевыми упорами с амортизаторами.

На дополнительных осях можно монтировать отдельные концевые упоры.



Опасно!

При столкновении манипулятора или одной из дополнительных осей с препятствием или амортизатором на механическом концевом упоре или устройством ограничения зоны оси существует риск повреждения промышленного робота системы. Перед повторным вводом промышленного робота в эксплуатацию следует проконсультироваться со специалистами компании KUKA Roboter GmbH (>>> 13 "Сервис KUKA" страница 215). Поврежденный амортизатор необходимо немедленно заменить новым, прежде чем возобновлять эксплуатацию промышленного робота. При столкновении манипулятора (дополнительной оси) с амортизатором со скоростью, превышающей 250 мм/с, следует заменить манипулятор (дополнительную ось) либо выполнить его повторный ввод в эксплуатацию с привлечением специалистов компании KUKA Roboter GmbH.

5.6.4 Механическое устройство ограничения зоны оси (опция)

На некоторых манипуляторах оси от A1 до A3 могут быть оснащены механическими устройствами ограничения зон осей. Регулируемые устройства ограничения зон осей ограничивают рабочую зону до необходимого минимума. Тем самым обеспечивается более надежная защита персонала и установки.

При работе с манипуляторами, на которых не предусмотрены механические устройства ограничения осей, рабочую зону необходимо организовать так, чтобы даже без данных устройств не возникало опасности травм персонала и нанесения материального ущерба.

Если это невозможно, рабочую зону необходимо ограничить световыми барьерами, световыми завесами или ограждениями со стороны установки. В зонах вставки и передачи не должно быть мест среза и защемления.



Данная опция доступна не для всех моделей роботов. Информацию по некоторым моделям роботов можно запросить в KUKA Roboter GmbH.

5.6.5 Устройство контроля зоны оси (опция)

У некоторых манипуляторов основные оси от А1 до А3 могут быть оснащены 2-канальными устройствами контроля зон осей. Оси позиционирования могут быть оснащены дополнительными устройствами контроля зон осей. При наличии устройства контроля зоны оси возможно установить и контролировать безопасную зону определенной оси. Тем самым обеспечивается более надежная защита персонала и установки.



Данная опция доступна не для всех моделей роботов. Информацию по некоторым моделям роботов можно запросить в KUKA Robotер GmbH.

5.6.6 Устройство свободного вращения (опция)

Описание

В случае аварии или неисправности манипулятор можно перемещать механически с помощью устройства свободного вращения. Устройство свободного вращения также может быть использовано для приводных двигателей основной оси и, в зависимости от исполнения робота, для приводных двигателей ручной оси. Данное устройство разрешается применять только в исключительных случаях и в аварийных ситуациях, например, для освобождения людей.



Предупреждение!

Во время эксплуатации двигателя достигают высоких температур, в связи с чем возникает опасность получения ожогов кожи. Не касаться двигателей! Принять соответствующие меры безопасности, например, надеть защитные перчатки.

Порядок действий

1. выключить систему управления роботом и предохранить ее от несанкционированного включения (например, с помощью висячего замка);
2. Снять с двигателя защитную крышку.
3. Установить устройство свободного вращения на соответствующий двигатель и переместить ось в требуемом направлении.

Направления обозначены стрелками на двигателях. Сопротивление механического моторного тормоза и, при необходимости, дополнительные осевые нагрузки необходимо преодолеть.



Предупреждение!

При перемещении оси посредством устройства свободного вращения существует риск повреждения тормоза двигателя. Это может привести к травмам персонала и материальному ущербу. По окончании использования устройства свободного вращения необходимо заменить соответствующий двигатель.

5.6.7 Адаптер КСР (опция)

Благодаря адаптеру КСР можно отсоединить и присоединить при работающей системе управления роботом.

**Предупреждение!**

Пользователь должен позаботиться о том, чтобы отсоединенные КСР были незамедлительно удалены из установки и уложены на хранение вне поля зрения и досягаемости персонала, обслуживающего промышленного робота. Это необходимо для того, чтобы не перепутать действующие и недействующие устройства аварийного останова. Несоблюдение данного предупреждения может привести к гибели людей, тяжелым травмам или значительному материальному ущербу.



Дополнительные сведения приведены в Инструкции по эксплуатации или монтажу системы управления роботом.

5.6.8 Маркировки на промышленном роботе

Все таблички, указания, символы и маркировки являются важной для безопасности частью промышленного робота. Их изменение или удаление запрещено.

На промышленном роботе присутствуют следующие маркировки:

- фирменные таблички;
- предупреждающие указания;
- символы техники безопасности;
- маркировочные таблички;
- маркировки проводов;
- заводские таблички.



Дополнительные сведения приведены в технических характеристиках инструкций по эксплуатации или монтажу компонентов промышленного робота.

5.6.9 Внешние защитные приспособления

Защитные приспособления

Доступ людей к опасным зонам манипулятора необходимо ограничить защитными приспособлениями.

Заграждающие защитные приспособления должны отвечать следующим требованиям:

- они соответствуют требованиям стандарта EN 953;
- они предотвращают доступ персонала к опасным зонам, и их невозможно легко убрать;
- они в достаточной мере закреплены и выдерживают предвиденное влияние окружающей среды и рабочее усилие;
- они сами не представляют опасности и не могут стать причиной опасности;
- соблюдается предписанное минимальное расстояние до опасной зоны.

Защитные двери (двери техобслуживания) должны отвечать следующим требованиям:

- их количество ограничено необходимым минимумом;
- блокировка (например, выключатель защитной двери) соединена с вводом системы защиты оператора посредством коммутационных устройств защитных дверей или программируемых логических контроллеров безопасности;

- коммутационные устройства, переключатели и тип коммутационной схемы соответствуют уровню производительности d и категории 3 согласно EN 13849-1;
- в зависимости от положения опасности: защитная дверь дополнительно оснащена фиксатором, который допускает ее открытие только после остановки манипулятора;
- кнопка для квитирования защитной двери расположена вне зоны, огороженной защитными приспособлениями.



Дополнительные сведения приведены в соответствующих нормативах и предписаниях, к которым относится также EN 953.

Прочие защитные приспособления

Прочие защитные приспособления должны быть интегрированы в установку согласно соответствующим нормам и предписаниям.

5.7 Обзор режимов работы и защитных функций

В приведенной ниже таблице указано, в каком режиме работы применяются защитные функции.

Защитные функции	T1	T2	AUT	AUT EXT
Система защиты оператора	-	-	активирована	активирована
Устройство аварийного останова	активировано	активировано	активировано	активировано
Устройство подтверждения	активировано	активировано	-	-
Пониженная скорость при проверке программы	активирована	-	-	-
Пошаговый режим	активирован	активирован	-	-
Программируемые концевые выключатели	активированы	активированы	активированы	активированы

5.8 Меры безопасности

5.8.1 Общие меры безопасности

Использование промышленного робота допускается только в безупречном техническом состоянии, а также согласно назначению и с учетом предписаний по технике безопасности. Ошибочные действия могут привести к травмам персонала и материальному ущербу.

Даже при выключенной и заблокированной системе управления роботом необходимо учитывать возможность перемещения промышленного робота. Из-за неправильного монтажа (например, перегрузка) или механических дефектов (например, дефект тормоза) манипулятор или дополнительные оси могут осесть. Перед проведением работ на выключенном промышленном роботе следует перевести манипулятор и дополнительные оси в такое положение, при котором они не смогут произвольно перемещаться как с полезной нагрузкой, так и без нее. Если

это невозможно, манипулятор и дополнительные оси следует надлежащим образом зафиксировать.



Опасно!

Без функционирующих предохранительных устройств и защитных приспособлений промышленный робот может причинить травмы и материальный ущерб. Если предохранительные устройства и защитные приспособления деактивированы или демонтированы, эксплуатация промышленных роботов запрещена.



Предупреждение!

Нахождение под механикой робота может привести к гибели или тяжелым травмам. Поэтому стоять под механикой робота запрещено!



Предупреждение!

Во время эксплуатации двигатели достигают высоких температур, в связи с чем возникает опасность получения ожогов кожи. Не касаться двигателей! Принять соответствующие меры безопасности, например, надеть защитные перчатки.

КСР

Пользователь должен организовать работу так, чтобы управление промышленным роботом с КСР осуществлялось только авторизованным персоналом.

При наличии нескольких КСР на одной установке необходимо проконтролировать, чтобы каждый КСР был однозначно присвоен соответствующему промышленному роботу. Путаница здесь недопустима.



Предупреждение!

Пользователь должен позаботиться о том, чтобы отсоединенные КСР были незамедлительно удалены из установки и уложены на хранение вне поля зрения и досягаемости персонала, обслуживающего промышленного робота. Это необходимо для того, чтобы не перепутать действующие и недействующие устройства аварийного останова. Несоблюдение данного предупреждения может привести к гибели людей, тяжелым травмам или значительному материальному ущербу.

Внешняя клавиатура, внешняя мышь

Внешнюю клавиатуру и/или внешнюю мышь можно использовать только при следующих условиях:

- выполняется ввод в эксплуатацию или техобслуживание;
- приводы выключены;
- в опасной зоне не находятся люди.

КСР запрещается использовать до тех пор, пока подключены внешняя клавиатура и/или внешняя мышь.

Внешнюю клавиатуру и/или внешнюю мышь необходимо отсоединить сразу по окончании ввода в эксплуатацию или технического обслуживания либо после подключения КСР.

Неисправности

В случае неисправности на промышленном роботе действовать следующим образом.

- выключить систему управления роботом и предохранить ее от несанкционированного включения (например, с помощью висячего замка);
- обозначить неисправность табличкой с соответствующим указанием;
- запротоколировать неисправности;

- устранить неисправность и проверить правильность функционирования.

Изменения

После внесения изменений в промышленный робот необходимо проверить, гарантирован ли нужный уровень безопасности. При проведении данной проверки следовать действующим национальным или региональным предписаниям по охране труда. Дополнительно необходимо проверить надежность функционирования всех предохранительных контуров тока.

Новые или измененные программы сначала должны быть испытаны в режиме работы «Вручную, пониженная скорость» (T1).

После внесения изменений в промышленный робот существующие программы сначала должны быть испытаны в режиме работы «Вручную, пониженная скорость» (T1). Это касается всех компонентов промышленного робота и включает также изменения в программном обеспечении и настройках конфигурации.

5.8.2 Проверка защитных управляющих блоков

Все защитные управляющие блоки имеют плановый срок эксплуатации 20 лет (за исключением входных/выходных клемм для надежных систем шин). Тем не менее, следует регулярно проверять исправность управляющих блоков.

Проверка:

- Кнопки аварийного останова, переключатели режимов работы
Кнопку аварийного останова и переключатель режимов работы следует приводить в действие не реже одного раза в 6 месяцев, чтобы вовремя обнаружить их неисправность.
- Выходы SafetyBUS-Gateway
Если к выходу подключены реле, их следует отключать не реже одного раза в 6 месяцев, чтобы вовремя обнаружить их неисправность.

Другие проверки необходимо проводить при первом и каждом повторном вводе в эксплуатацию.

(>>> 5.8.4 "Первый и повторный ввод в эксплуатацию" страница 91)



Предупреждение!

Если в системе управления роботом используются входные/выходные клеммы для повышения надежности систем шин, их необходимо заменять с интервалом не более 10 лет. В случае несоблюдения этого требования исправность предохранительных устройств не будет гарантирована. Это может привести к гибели людей, травмам и материальному ущербу.

5.8.3 Транспортировка

Манипулятор

Необходимо соблюдать предписанное транспортировочное положение манипулятора. Транспортировка должна осуществляться в соответствии с указаниями, содержащимися в инструкции по эксплуатации или монтажу манипулятора.

Система управления роботом

Транспортировку системы управления роботом необходимо выполнять в вертикальном положении. При транспортировке следует предотвращать сотрясения и удары, во избежание повреждения системы управления роботом.

Транспортировка должна осуществляться в соответствии с указаниями, содержащимися в Инструкции по эксплуатации или монтажу системы управления роботом.

Дополнительная ось (опция).

Необходимо соблюдать предписанное транспортировочное положение дополнительной оси (например, линейный блок KUKA, поворотный откидной стол, устройство позиционирования). Транспортировка должна осуществляться в соответствии с указаниями, содержащимися в инструкции по эксплуатации или монтажу дополнительной оси.

5.8.4 Первый и повторный ввод в эксплуатацию

Перед первым вводом установок и приборов в эксплуатацию необходимо выполнить проверку, посредством которой гарантируется монтаж установок и приборов в полном объеме, их правильное функционирование, надежная эксплуатация, а также распознавание неисправностей.

При проведении данной проверки следовать действующим национальным или региональным предписаниям по охране труда. Дополнительно необходимо проверить надежность функционирования всех предохранительных контуров тока.



Перед вводом в эксплуатацию пароли для регистрации в программном обеспечении системы KUKA в качестве экспертов и администратора необходимо изменить, и сообщать их только специализированному персоналу.



Опасно!

Система управления роботом предварительно сконфигурирована для соответствующего промышленного робота. При неправильном соединении кабелей манипулятор и дополнительные оси (опция) могут получать неверные данные, что может привести к травмам или материальному ущербу. Если установка состоит из нескольких манипуляторов, соединительные кабели всегда следует подключать к манипулятору и соответствующей ему системе управления роботом.



Предупреждение!

Если в состав промышленного робота интегрируются дополнительные компоненты (например, провода), не входящие в комплект поставки фирмы KUKA Roboter GmbH, пользователь несет ответственность за то, чтобы эти компоненты не снизили эффективность предохранительных устройств и не вывели их из строя.



Внимание!

Если температура внутри шкафа системы управления роботом значительно отличается от температуры окружающей среды, то в шкафу может скопиться конденсат, что может привести к повреждению электрооборудования. Систему управления роботом разрешается вводить в эксплуатацию только в том случае, если внутренняя температура шкафа адаптирована к температуре окружающей среды.

**Прерывания/
Перекрестные
замыкания**

Прерывания или перекрестные замыкания, касающиеся функций безопасности и не распознаваемые системой управления роботом или SafeRDW, должны либо исключаться (например, конструктивно) либо распознаваться самим заказчиком (например, посредством ПЛК или путем проверки выходов).



Рекомендация: конструктивно исключить перекрестные замыкания. Для этого учесть примечания в EN ISO 13849-2, таблицы D.5, D.6 и D.7.

Обзор: Возможные перекрестные замыкания, не распознаваемые системой управления роботом или SafeRDW

Перекрестное замыкание	Возможно при...
Перекрестное замыкание на 0 В	<ul style="list-style-type: none"> ■ Выход ESC Приводы ВКЛ ■ Выход ESC Аварийный останов
Перекрестное замыкание на 24 В	<ul style="list-style-type: none"> ■ Выход ESC Приводы ВКЛ ■ Выход ESC Аварийный останов ■ Выход ESC Режим работы ■ Входы SafeRDW
Перекрестное замыкание между контактами одного выхода	<ul style="list-style-type: none"> ■ Выход ESC Приводы ВКЛ ■ Выход ESC Аварийный останов ■ Выход ESC Режим работы
Перекрестное замыкание между контактами разных выходов	
Перекрестное замыкание выхода ESC с входом ESC	
Перекрестное замыкание между каналами разных входов ESC	Входы ESC
Перекрестное замыкание между 2 входами SafeRDW	Входы SafeRDW
Перекрестное замыкание выхода SafeRDW с входом SafeRDW	Выходы SafeRDW, входы SafeRDW

Проверка функционирования

Перед первым и повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить нижеуказанные проверки.

Общая проверка:

Необходимо обеспечить следующее:

- промышленный робот правильно установлен и закреплен в соответствии с указаниями в документации;
- на промышленном роботе нет посторонних предметов или дефектных, незатянутых или незакрепленных деталей;
- все необходимые защитные приспособления установлены надлежащим образом и исправно функционируют;
- потребляемая мощность промышленного робота соответствует местному сетевому напряжению и конфигурации сети;
- защитный кабель и кабель выравнивания потенциалов имеют достаточные параметры и правильно соединены;
- соединительные кабели правильно подключены, а штекеры – зафиксированы.

Проверка обеспечивающих безопасность переключательных схем:

Путем проверки функционирования необходимо обеспечить правильную работу следующих переключательных схем:

- местное устройство аварийного останова (= кнопка аварийного останова на КСР);
- внешнее устройство аварийного останова (вход и выход);
- устройство подтверждения (в режимах тестирования);
- устройство защиты оператора (в автоматических режимах работы);

- квалифицирующие входы (если подключены);
- все остальные используемые входы и выходы, связанные с безопасностью.

Проверка системы управления пониженной скоростью:

При данной проверке действовать следующим образом.

1. Запрограммировать прямую траекторию и максимально возможную скорость.
2. Определить длину траектории.
3. Выполнить перемещение по траектории в режиме T1 с коррекцией 100% и при этом определить время перемещения с помощью секундомера.



Предупреждение!

Во время прохождения траектории в опасной зоне не должно быть людей.

4. Рассчитать скорость, используя длину траектории и определенное время перемещения.

Система управления пониженной скоростью работает исправно, если обеспечено достижение следующих результатов:

- рассчитанная таким образом скорость не должна превышать 250 мм/с;
- робот проходит свой путь согласно программе (т. е. прямо, без отклонений).

Технические данные

Необходимо проконтролировать, чтобы на заводской табличке системы управления роботом были указаны те же технические данные, что и в декларации изготовителя. Технические данные на заводской табличке манипулятора и дополнительных осей (опция) следует загрузить при вводе в эксплуатацию.



Предупреждение!

Если загружены неверные машинные данные, перемещения промышленного робота запрещены! Иначе может наступить смертельный исход, быть нанесены тяжелые телесные повреждения или возникнуть значительный материальный ущерб. Должны быть загружены правильные машинные данные.

5.8.5 Антивирусная защита и безопасность сети

Пользователь промышленного робота несет ответственность за то, чтобы программное обеспечение всегда было защищено новейшими антивирусными программами. Если система управления роботом интегрирована в сеть, подключена к сети предприятия или Интернету, в такой сети робота рекомендуется установить сетевой экран.



Для оптимального использования нашей продукции мы рекомендуем нашим заказчикам регулярно проводить антивирусную профилактику. Информацию об обновлениях антивирусных программ можно найти на сайте www.kuka.com.

5.8.6 Ручной режим

Ручной режим является режимом для проведения работ по наладке. Работы по наладке – это все работы, которые должны быть проведены на промышленном роботе, чтобы обеспечить возможность его

эксплуатации в автоматическом режиме. К работам по наладке относятся:

- пошаговый режим;
- обучение;
- программирование;
- верификация программы.

Работая в ручном режиме, необходимо учитывать следующее:

- если приводы больше не требуются, их необходимо отключить во избежание непреднамеренного перемещения манипулятора или дополнительных осей (опция).
Новые или измененные программы сначала должны быть испытаны в режиме работы «Вручную, пониженная скорость» (T1);
- инструменты, манипулятор или дополнительные оси (опция) ни в коем случае не должны соприкасаться с защитным ограждением или выходить за его пределы;
- перемещения промышленного робота не должны приводить к заклиниванию, коротким замыканиям или падению деталей, инструментов и иных предметов;
- все работы по наладке необходимо по возможности выполнять вне пространства, ограниченного защитными приспособлениями.

Если работы по наладке требуется выполнить внутри пространства, ограниченного защитными приспособлениями, необходимо учитывать нижеприведенную информацию.

Режим работы – **Вручную, пониженная скорость (T1)**

- Внутри пространства, ограниченного защитными приспособлениями, по возможности не должны находиться люди.
Если все же необходимо, чтобы внутри пространства, ограниченного защитными приспособлениями, находилось несколько человек, учитывать следующее:
 - в распоряжении каждого человека должно быть устройство подтверждения;
 - всем людям необходимо обеспечить беспрепятственный обзор промышленного робота;
 - все люди должны постоянно поддерживать между собой визуальный контакт.
- Оператор должен занять положение, которое позволяет просматривать опасные зоны и тем самым предотвратить опасность.

Режим работы – **Вручную, высокая скорость (T2)**

- Данный режим работы разрешается использовать только в случае, если это требуется для проведения проверки со скоростью большей, чем в режиме «Вручную, пониженная скорость».
- Обучение и программирование в данном режиме запрещены.
- Перед началом проверки оператор должен убедиться, что устройства подтверждения функционируют.
- Оператор должен занять положение вне опасной зоны.
- Внутри пространства, ограниченного защитными приспособлениями, не должны находиться люди. Об этом должен позаботиться оператор.

5.8.7 Моделирование

Программы для моделирования не соответствуют реальности в точности. Робототехнические программы, созданные в программах для моделирования, должны быть испытаны на установке в режиме **"Вручную, пониженная скорость" (T1)**. При необходимости, программа должна быть изменена.

5.8.8 Автоматический режим работы

Работа в автоматическом режиме допускается только в том случае, если были соблюдены следующие меры безопасности:

- все предохранительные устройства и защитные приспособления имеются в наличии и функционируют;
- в установке нет людей;
- соблюдаются предписанные рабочие процессы.

Если манипулятор или дополнительная ось (опция) остановились без видимой причины, заходить в опасную зону разрешается только после применения функции аварийного останова.

5.8.9 Техобслуживание и ремонт

После проведения работ по техобслуживанию и ремонту необходимо убедиться, что обеспечивается необходимый уровень безопасности. При проведении данной проверки следовать действующим национальным или региональным предписаниям по охране труда. Дополнительно необходимо проверить надежность функционирования всех предохранительных контуров тока.

Посредством техобслуживания и наладки должна обеспечиваться функциональность установки или ее восстановление после отказа. Наладка включает в себя поиск неисправностей и их устранение.

При выполнении операций на промышленном роботе необходимо принять следующие меры безопасности:

- операции выполнять за пределами опасной зоны. Если операции необходимо выполнять в пределах опасной зоны, пользователь должен установить дополнительные меры по безопасности для обеспечения надежной защиты персонала;
- выключить систему управления роботом и защитить ее от несанкционированного включения (например, с помощью висячего замка). Если операции необходимо выполнять при включенной системе управления роботом, пользователь должен принять дополнительные меры по безопасности для обеспечения надежной защиты персонала;
- если операции необходимо выполнять при включенной системе управления роботом, то их следует выполнять в режиме работы T1;
- обозначить операции с помощью таблички на установке. Данная табличка должна сохраняться также и при периодическом прерывании выполнения операций;
- устройства аварийного останова должны оставаться активными. Если при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту предохранительные устройства и защитные приспособления деактивируются, то сразу после прекращения работ их следует вновь активировать.

Дефектные компоненты должны быть заменены новыми компонентами с аналогичным артикульным номером либо компонентами, признанными фирмой KUKA Roboter GmbH как равноценные.

Работы по очистке и уходу следует выполнять в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Система управления роботом

Даже при отключенной системе управления роботом подключенные к периферийным приборам детали могут находиться под напряжением. Поэтому, при проведении работ в системе управления роботом внешние источники питания должны быть отключены.

При выполнении операций на компонентах системы управления роботом необходимо соблюдать предписания EGB.

После выключения системы управления роботом на различных компонентах в течение нескольких минут может сохраняться напряжение свыше 50 В (до 600 В). Во избежание тяжелых травм в течение этого времени выполнять какие-либо операции на промышленном роботе запрещено.

Необходимо предотвратить попадание воды и пыли в систему управления роботом.

Компенсатор веса

Некоторые исполнения роботов оснащены гидropневматическим, пневматическим компенсатором веса или же компенсатором веса с газовым цилиндром.

Гидropневматические компенсаторы веса и компенсаторы веса с газовыми цилиндрами являются оборудованием, работающим под давлением, и относятся к установкам, подлежащим обязательному контролю. В зависимости от варианта робота, системы компенсации веса соответствуют категории II или III, группе флюидов 2 по директиве об оборудовании, работающем под давлением.

Пользователь должен соблюдать действующие государственные законы, предписания и нормативы, касающиеся оборудования, работающего под давлением.

Сроки проверки в Германии согласно Предписанию по производственной безопасности, §14 и §15. Проверка перед вводом в эксплуатацию на месте установки устройства осуществляется заказчиком.

При выполнении операций в системах уравнивания должны быть соблюдены следующие меры предосторожности:

- подключенные к системам компенсации веса узлы манипулятора должны быть зафиксированы;
- манипуляции в системах уравнивания разрешается производить только квалифицированному персоналу.

Опасные вещества

При работе с опасными веществами должны быть соблюдены следующие меры предосторожности:

- Избегать продолжительного и повторного контакта опасных веществ с кожей.
- Избегать вдыхания масляного тумана и паров.
- Обеспечить надлежащее очищение кожи и уход за кожей.



Для оптимального использования нашей продукции мы рекомендуем нашим заказчикам запрашивать у изготовителей опасных веществ паспорта безопасности веществ.

5.8.10 Изъятие из эксплуатации, хранение и утилизация

Вывод из эксплуатации, хранение и утилизация промышленного робота должны осуществляться в строгом соответствии с действующими государственными законами, предписаниями и нормативами.

5.8.11 Меры безопасности для «Single Point of Control»

Обзор

При использовании определенных компонентов на промышленном роботе необходимо принять соответствующие меры безопасности, чтобы полностью реализовать принцип «Single Point of Control».

Компоненты:

- интерпретатор Submit;
- ПЛК;
- OPC-сервер;
- элементы дистанционного управления;
- внешняя клавиатура/мышь.



Могут потребоваться дополнительные меры безопасности. Необходимость таких мер определяется в зависимости от условий применения, и их проведение входит в обязанности системного интегратора, программиста или пользователя установки.

Безопасные состояния исполнительных элементов в периферии системы управления роботом известны только системному интегратору, поэтому в его обязанности входит перевод исполнительных элементов в безопасное состояние, например, при аварийном останове.

Submit интерпретатор, ПЛК

Если при использовании Submit интерпретатора или ПЛК посредством системы входов/выходов выполняется управление движениями (например, приводы или захваты), которые не фиксированы иначе, то такое управление действительно также в режимах работы T1 и T2 или во время выполненного аварийного останова.

Если с помощью Submit интерпретатора или ПЛК изменяются переменные, которые влияют на движение робота (например, коррекция), то это действительно также в режимах работы T1 и T2 или во время выполненного аварийного останова.

Меры безопасности:

- не изменять важные для безопасности сигналы и переменные (например, режим работы, аварийный останов, контакт защитной двери) посредством Submit интерпретатора или ПЛК;
- если изменения все же необходимы, то все важные для безопасности сигналы и переменные следует объединить таким образом, чтобы исключить возможность их перевода в небезопасное состояние посредством Submit интерпретатора или ПЛК.

OPC-сервер, элементы дистанционного управления

Применяя данные компоненты, посредством регистрируемого доступа можно изменить программы, выходы или прочие параметры системы управления роботом, при этом изменения остаются незаметны для другого использующего установку персонала.

Меры безопасности:

- данные компоненты предусмотрены фирмой KUKA исключительно для диагностики и визуализации;
с помощью данных компонентов нельзя изменять программы, выходы или прочие параметры системы управления роботом.

**Внешняя
клавиатура/
мышь**

Применяя данные компоненты, можно изменить программы, выходы или прочие параметры системы управления роботом, при этом изменения остаются незаметны для другого использующего установку персонала.

Меры безопасности:

- на каждой системе управления роботом использовать только один блок управления;
- если установка работает с КСР, необходимо предварительно отсоединить клавиатуру и мышь от системы управления роботом.

5.9 Применяемые нормативы и предписания

Обозначение	Определение	Издание
2006/42/ЕС	Директива о машинах: Директива 2006/42/ЕГ Европейского Парламента и С овета от 17 мая 2006 года о машинах и внесении изменений в Директиву 95/16/ЕГ (новая редакция)	2006
2004/108/ЕС	Директива об электромагнитной совместимости: Директива 2004/108/ЕГ Европейского Парламента и Европейского Совета от 15 декабря 2004 года о сближении правовых норм государств-членов в отношении электромагнитной совместимости и об отмене директивы 89/336/ЕВГ	2004
97/23/ЕС	Директива об оборудовании, работающем под давлением: Директива 97/23/ЕГ Европейского парламента и С овета от 29 мая 1997 года о сближении правовых норм государств-членов в отношении оборудования, работающего под давлением	1997
EN ISO 13850	Безопасность машин: Принципы проектирования системы аварийного останова	2008
EN ISO 13849-1	Безопасность машин: Детали систем управления, обеспечивающие безопасность. Часть 1. Общие принципы проектирования	2008
EN ISO 13849-2	Безопасность машин: Детали систем управления, обеспечивающие безопасность. Часть 2. Утверждение	2008
EN ISO 12100-1	Безопасность машин: Основные понятия, общие принципы проектирования. Часть 1. Основная терминология, методика	2003
EN ISO 12100-2	Безопасность машин: Основные понятия, общие принципы проектирования. Часть 2. Технические принципы проектирования	2003
EN ISO 10218-1	Промышленные роботы: Безопасность	2008
EN 614-1	Безопасность машин: Эргономические принципы проектирования. Часть 1. Понятия и общие положения	2006

Обозначение	Определение	Издание
EN 61000-6-2	Электромагнитная совместимость: Часть 6-2. Основные специальные нормы. Помехоустойчивость в промышленной зоне	2005
EN 61000-6-4	Электромагнитная совместимость: Часть 6-4. Основные специальные нормы. Эмиссия помех в промышленной зоне	2007
EN 60204-1	Безопасность машин: Электрооборудование промышленных машин. Часть 1. Общие требования	2006

6 Проектирование

6.1 Обзор планирования



В данном разделе приведен обзор важнейших указаний по планированию. Процесс планирования в целом зависит от приложения, типа робота, используемых технологических пакетов и прочих специальных данных заказчика.



Поэтому обзор не гарантирует подробное описание.

Система управления роботом

Шаг	Описание	Информация
1	Электромагнитная совместимость	(>>> 6.2 "Электромагнитная совместимость (EMV)" страница 101)
2	Условия места установки системы управления роботом	(>>> 6.3 "Условия для места установки" страница 102)
3	Условия присоединения	(>>> 6.4 "Условия присоединения" страница 104)
4	Подключение к сети	(>>> 6.5 "Подключение к питающей сети" страница 105)
5	Контур аварийного останова и защитное приспособление	(>>> 6.6 "Контур аварийного останова и защитное приспособление" страница 107)
6	Конфигурация интерфейса X11	(>>> 6.7 "Интерфейс X11" страница 110)
7	Выравнивание потенциалов	(>>> 6.8 "Кабель выравнивания потенциалов PE" страница 113)
8	Адаптер КСР (опция)	(>>> 6.9 "Визуализация адаптера КСР, опция" страница 115)
9	Уровень производительности	(>>> 6.10 "Уровень производительности" страница 115)

6.2 Электромагнитная совместимость (EMV)

Описание

Если к управляющему ПК извне проводятся соединительные кабели (например, магистральные шины и т.п.), разрешается использовать только экранированные кабели с достаточным уровнем экранирования. Обширное экранирование кабеля должно осуществляться в шкафу на шине PE с экранированными зажимами (навинчиваемые, без прижимных скоб).



Эксплуатация системы управления роботом допускается только в **промышленной среде**.

6.3 Условия для места установки

Габариты

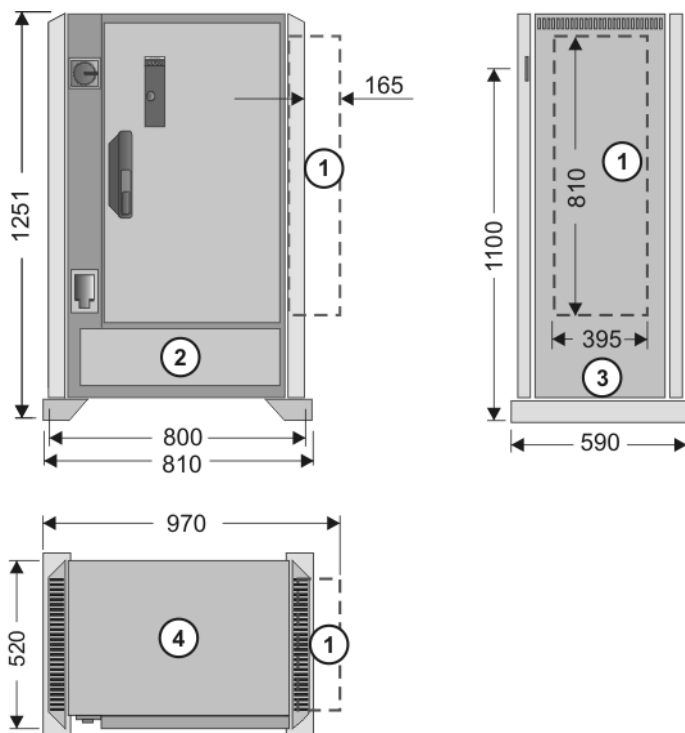


Рис. 6-1: Габаритные размеры (указаны в мм)

- | | |
|----------------------|--------------|
| 1 Охладитель (опция) | 3 Вид сбоку |
| 2 Вид спереди | 4 Вид сверху |

На снимке (>>> Рис. 6-2) показаны выдерживаемые минимальные размеры системы управления роботом.

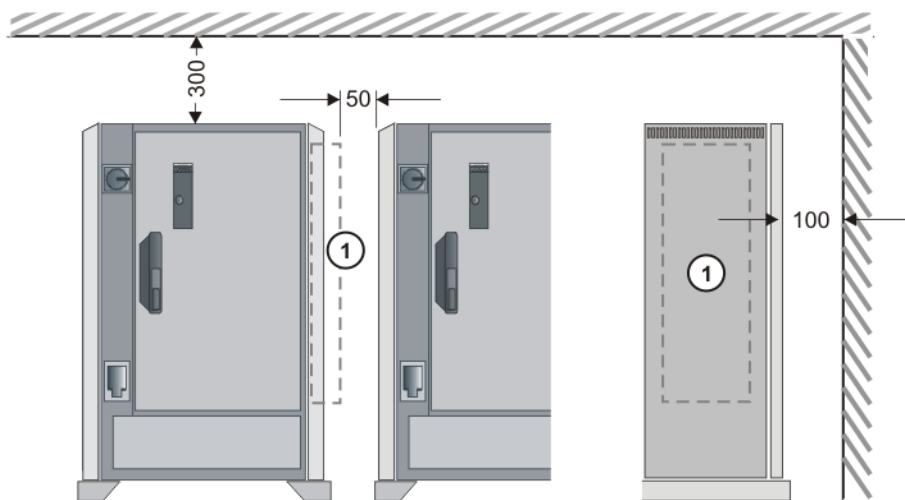


Рис. 6-2: Минимальные расстояния (указаны в мм)

- | |
|----------------------|
| 1 Охладитель (опция) |
|----------------------|



Предупреждение!

Несоблюдение минимальных расстояний может привести к повреждению системы управления роботом. Указанные минимальные расстояния должны неукоснительно соблюдаться.



Работы по техническому обслуживанию и ремонту системы управления роботом (>>> 10 "Техобслуживание" страница 129) (>>> 11 "Ремонт" страница 133) проводятся сбоку или сзади. Для этого необходим доступ к системе управления роботом. Если боковая и задняя стенки недоступны, следует по возможности установить систему управления роботом в положение, в котором работы могут быть выполнены.

Минимальные расстояния при установленном сверху шкафу

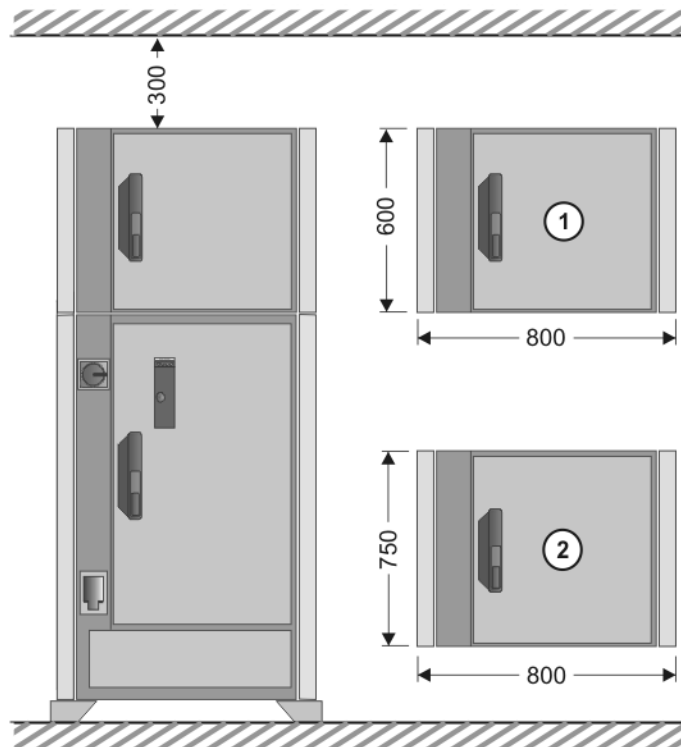


Рис. 6-3: Минимальные расстояния при наличии устанавливаемого сверху технологического шкафа

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|----------------------|
| 1 | Устанавливаемый сверху шкаф | 2 | Технологический шкаф |
|---|-----------------------------|---|----------------------|

Диапазон поворота дверей

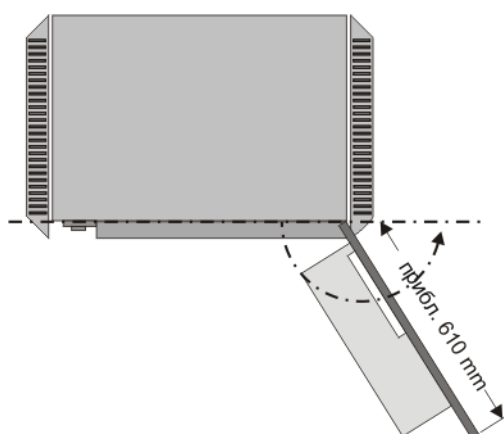


Рис. 6-4: Диапазон поворота дверей шкафа

Диапазон поворота дверей отдельно стоящего шкафа:

- Дверь с рамой ПК – прибл. 180°

Диапазон поворота дверей шкафов, стоящих в ряд:

- Дверь – прибл. 155°

Отверстия

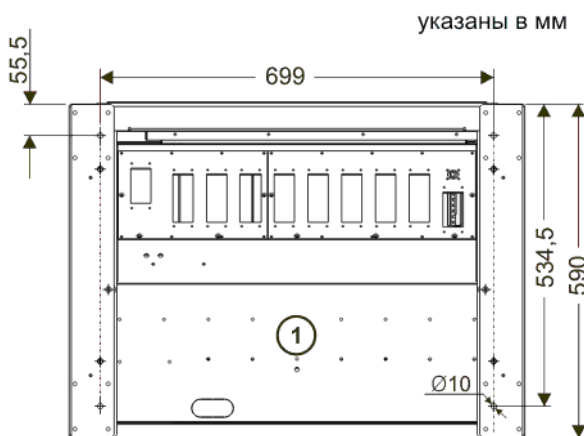


Рис. 6-5: Отверстия для напольного крепления

- 1 Вид сверху
- 2 Вид снизу

6.4 Условия присоединения

Подключение к сети

Номинальное напряжение питающей сети по DIN/IEC 38	3x400 В ... 3x415 В переменного тока
Допуск для номинального напряжения	400 В -10 % ... 415 В +10 %
Сетевая частота	49 ... 61 Гц
Полное сопротивление сети до точки подключения системы управления роботом	≤ 300 мОм
Номинальная входная мощность ■ Стандарт	7,3 кВА, см. заводскую табличку
Номинальная входная мощность ■ Большегрузный ■ Палетоукладчик ■ Межпрессовая система	13,5 кВА, см. заводскую табличку
Предохранитель со стороны питающей сети	Мин. 3x25 А, инертный, макс. 3x32 А, инертный, см. заводскую табличку
При использовании выключателя защиты от тока утечки: Разность тока расцепления	300 мА на каждую систему управления роботом, чувствителен ко всем видам тока
Выравнивание потенциалов	Общей нулевой точкой для кабелей выравнивания потенциалов и всех защитных кабелей является стандартная шина энергоблока.

**Внимание!**

Если полное сопротивление сети превышает 300 мОм, при неблагоприятных условиях и коротком замыкании на землю входной предохранитель сервоприводов может не сработать или сработать со значительным запаздыванием. Полное сопротивление сети до точки подключения системы управления роботом должно составлять ≤ 300 мОм.

**Внимание!**

Если система управления роботом эксплуатируется при значении сетевого напряжения, отличающимся от указанного на заводской табличке, существует риск возникновения ошибок функционирования системы управления роботом и повреждений сетевых блоков питания. Эксплуатация системы управления роботом допускается только при значении сетевого напряжения, указанном на заводской табличке.

**Внимание!**

Если система управления роботом работает от сети **без** заземленной нулевой точки, существует риск возникновения ошибок функционирования и материальных повреждений системы управления роботом. Кроме того, это может привести к телесным повреждениям вследствие удара электрическим током. Эксплуатация системы управления роботом допускается только от сети с заземленной нулевой точкой.



Данное устройство соответствует классу А согласно EN55011, и его эксплуатация может осуществляться при подключении к сетям с собственным низковольтным электропитанием (трансформаторные станции, электростанции). Эксплуатация при подключении к общественным сетям электроснабжения допускается только с предварительного согласия компетентного энергроснабжающего предприятия.

Длина кабелей

В нижеприведенной таблице указаны обозначения кабелей, длина кабелей (стандартная), а также специальная длина.

Кабель	Стандартная длина в м	Специальная длина в м
Проводка двигателя	7	15 / 25 / 35 / 50
Кабель обмена данными	7	15 / 25 / 35 / 50
Сетевая подводка с XS1 (опция)	3	-

Кабель	Стандартная длина в м	Удлинение в м
Кабель КСР	10	10 / 20 / 30 / 40



В случае использования кабельных удлинителей КСР допускается подсоединение только **одного** удлинителя, при этом общая длина кабеля не должна превышать 60 м.

6.5 Подключение к питающей сети**Описание**

Система управления роботом может быть подсоединена к сети через следующие соединения:

- X1 штекер Harting на панели присоединения

- Штекер XS1 CEE; кабель проводится от системы управления роботом (опция)

Обзор

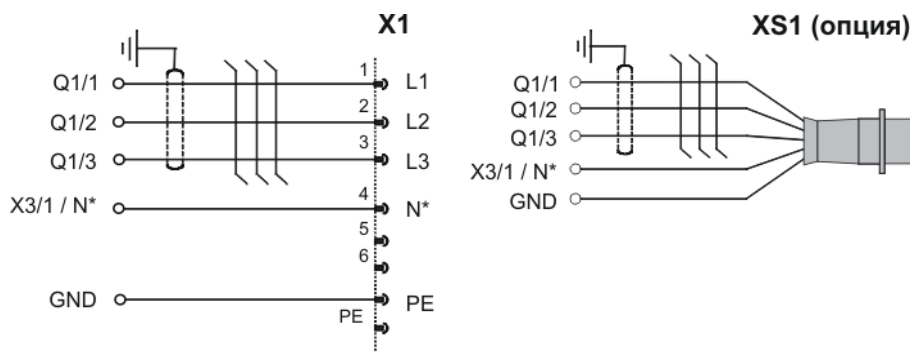


Рис. 6-6: Подключение к сети

* Нулевой провод необходим только для опциональной сервисной штепсельной розетки в сети 400 В.



Систему управления роботом допускается подключать только к сети с правосторонним вращением вращающегося поля. Только в этом случае обеспечивается верное направление вращения двигателей вентилятора.

6.5.1 Подключение к сети посредством штекера Harting X1

Описание

В комплект поставки системы управления роботом входит штекер Harting. С помощью штекера X1 пользователь может подключить систему управления роботом к сети.

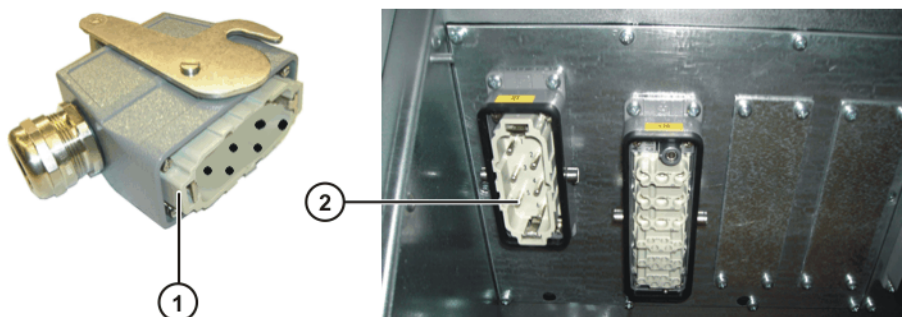


Рис. 6-7: Подключение к сети X1

- 1 Штекер Harting в комплекте поставки
- 2 Подключение к сети X1

6.5.2 Подключение к сети посредством штекера CEE XS1

Описание

При наличии данной опции система управления роботом подключается к сети посредством штекера CEE. Кабель длиной ок. 3 м подключается к главному выключателю через кабельное резьбовое соединение.

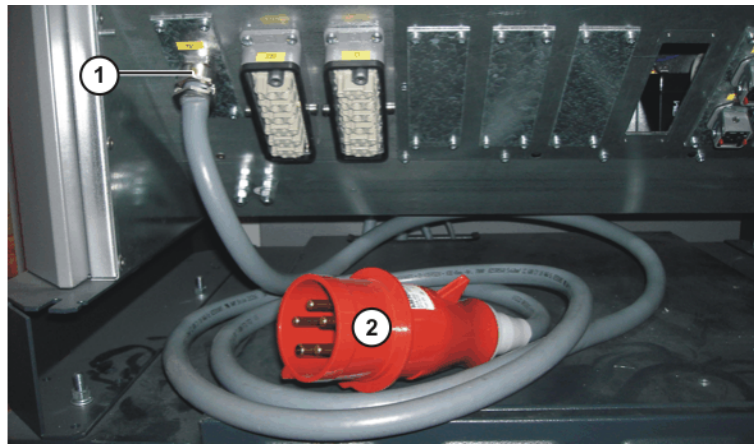


Рис. 6-8: Подключение к сети XS1

- 1 Кабельное резьбовое соединение
- 2 Штекер CEE

6.6 Контур аварийного останова и защитное приспособление

Следующие примеры демонстрируют, каким образом контур аварийного останова и защитное приспособление робототехнической системы могут быть соединены с периферией.

Пример

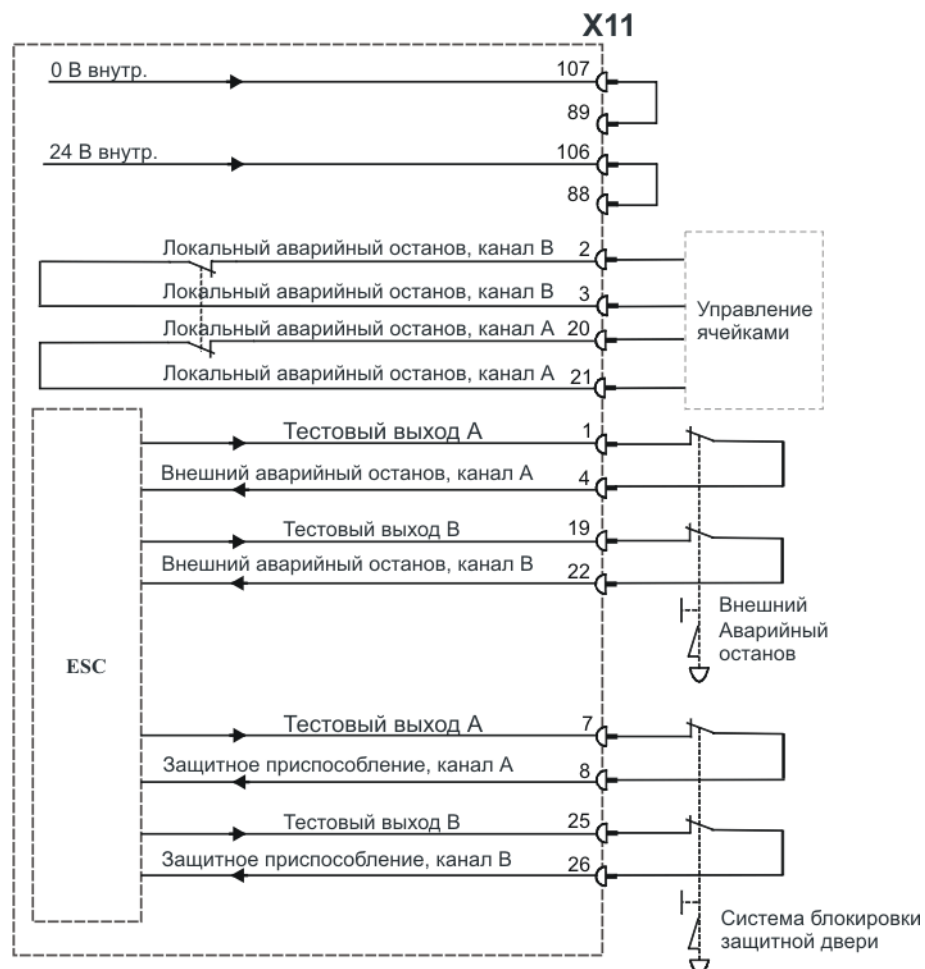


Рис. 6-9: Робот с периферией

Пример

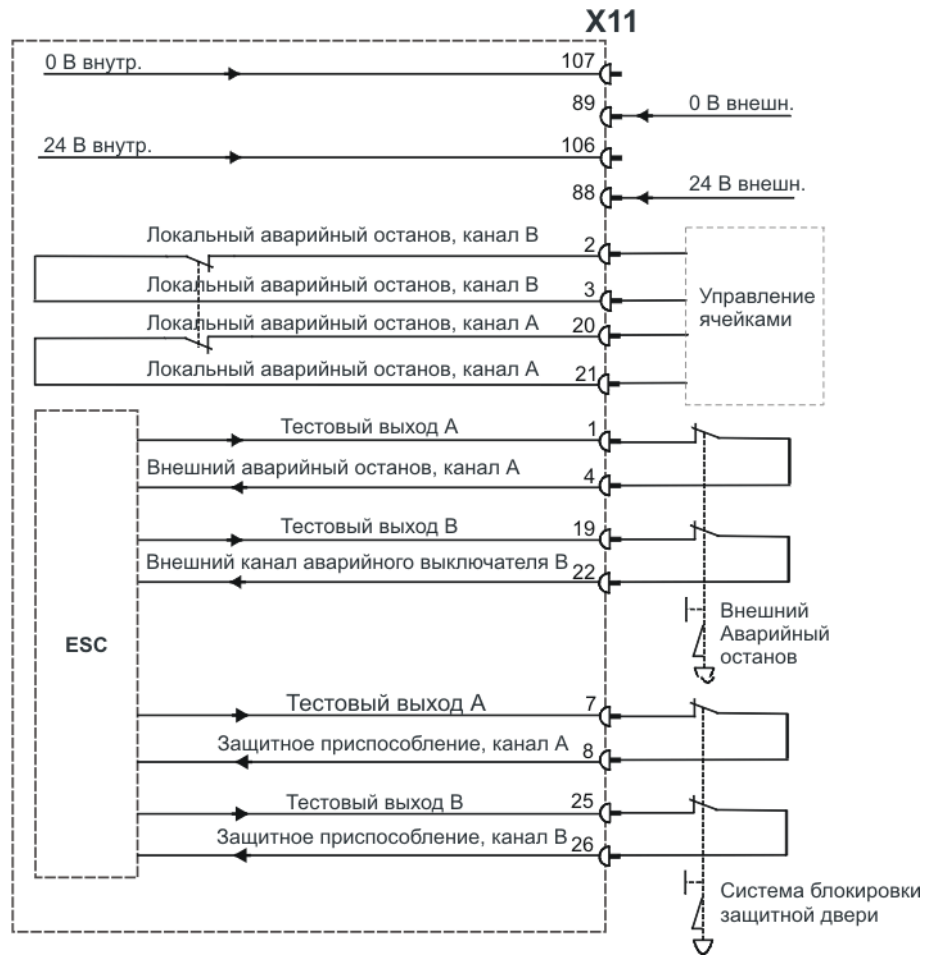


Рис. 6-10: Робот с периферией и внешн. источником подачи напряжения

Пример

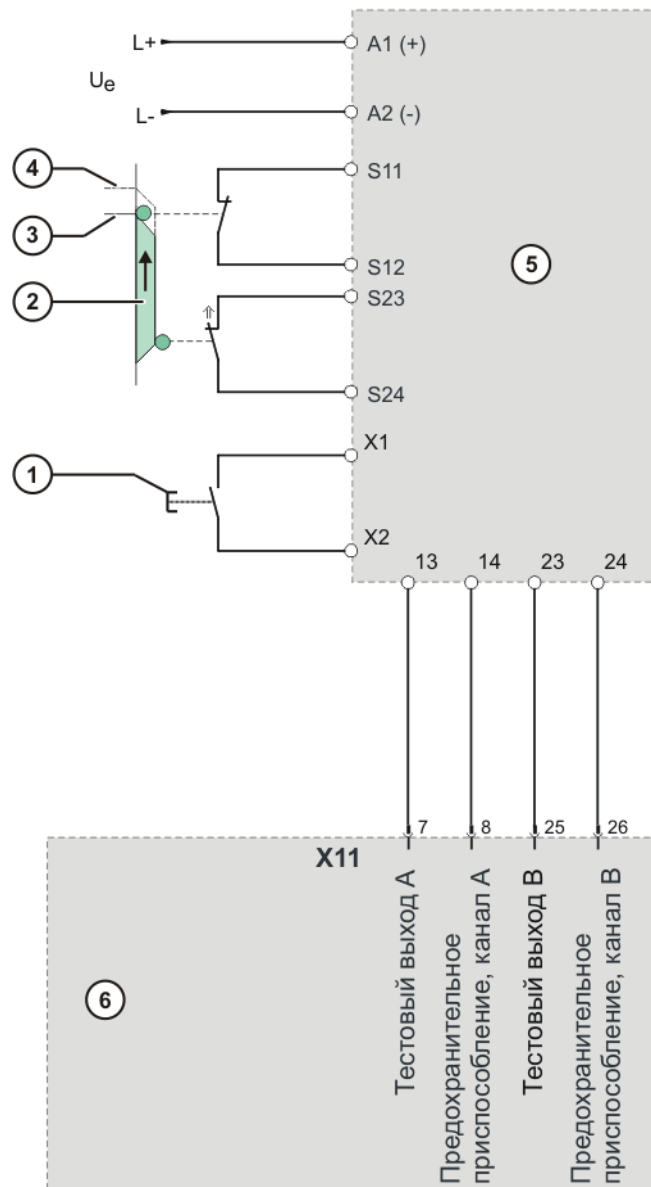


Рис. 6-11: Контрольное реле защитной двери

Поз.	Элемент	Описание
1	Деблокировочный выключатель при закрытой защитной двери	Выключатель должен быть установлен за пределами защитной зоны.
2	Концевой выключатель двери	-
3	Концевой выключатель защитной двери закрыт	-
4	Концевой выключатель защитной двери открыт	-

Поз.	Элемент	Описание
5	Контрольное реле защитных дверей	Например, PST3 от фирмы Pilz
6	KR C2 edition2005, интерфейс X11	-

6.7 Интерфейс X11

Описание Интерфейс X11 предусмотрен для подключения устройств аварийного останова или их последовательного соединения между собой посредством систем управления высшего уровня (например, посредством SPS).

Подключение Подключить интерфейс X11, соблюдая следующие пункты:

- Концепция установки
- Концепция безопасности

В зависимости от вида панели CI3 имеются различные сигналы и функции. (>>> 3.6.2 "Обзор панелей CI3" страница 36)



Подробная информация об интеграции систем управления высшего уровня приведена в инструкции по эксплуатации и программированию системных интеграторов, в главе "Сигнальные диаграммы внешней автоматики".

Разводка контактов

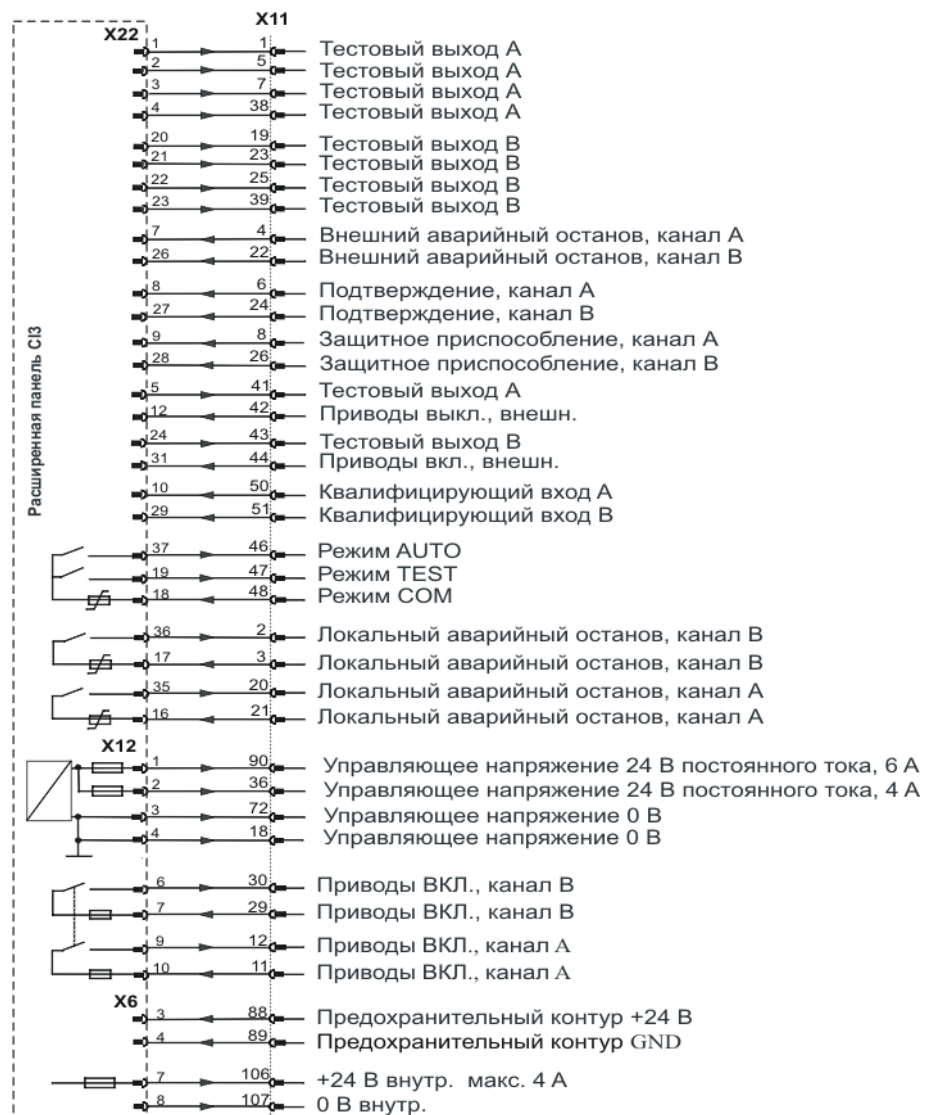


Рис. 6-12

Сигнал	Вывод	Описание	Примечание
+24 В внутр. 0 В внутр.	106 107	Электропитание ESC макс. 2 А	
24 В внешн. 0 В внешн.	88 89	При отсутствии внешнего напряжения необходимо создать перемычку на 24 В/ 0 В внутр.	Для последовательно соединенных устройств мы рекомендуем внешнюю подачу напряжения.
+24 В 0 В	36 18	24 В управляющего напряжения для питания внешних приборов, макс. 4 А.	Опция
+24 В 0 В	90 72	24 В управляющего напряжения для питания внешних приборов, макс. 6 А.	Опция

Сигнал	Вывод	Описание	Примечание
Тестовый выход А (тестовый сигнал)	1 5 7 38 41	Подает тактовое напряжение для отдельных интерфейсных входов канала А.	Пример подключения: переключатель подтверждения подключается в канале А к выводу 1 (TA_A) и выводу 6.
Тестовый выход В (тестовый сигнал)	19 23 25 39 43	Подает тактовое напряжение для отдельных интерфейсных входов канала В.	Пример подключения: система блокировки защитной двери подключается в канале В к выводу 19 (TA_B) и выводу 26.
Локальный аварийный останов, канал А	20 / 21	Выход, контакты с нулевым потенциалом от внутреннего аварийного останова, макс. 24 В, 600 мА.	Контакты замкнуты в незадействованном состоянии.
Локальный аварийный останов, канал В	2 / 3		
Внешний аварийный останов, канал А	4	Аварийный останов, 2-канальный вход, макс. 24 В, 10 мА.	
Внешний аварийный останов, канал В	22		
Подтверждение, канал А	6	Для подключения внешнего 2-канального переключателя подтверждения с контактами с нулевым потенциалом, макс. 24 В, 10 мА	Если не подключается дополнительный переключатель, необходимо создать перемычку между выводами 5 и 6, а также 23 и 24. Действительно только в тестовых режимах работы TEST.
Подтверждение, канал В	24		
Защитное приспособление, канал А	8	Для 2-канального подключения системы блокировки защитной двери, макс. 24 В, 10 мА.	Действительно только в автоматических режимах работы AUTOMATIK.
Защитное приспособление, канал В	26		
Приводы выкл., внешний канал А (одноканальный)	42	К данному входу можно подключить контакт с нулевым потенциалом (размыкающий контакт). При размыкании данного контакта выключаются все приводы, макс. 24 В, 10 мА.	Если этот вход не используется, необходимо создать перемычку выводов 41/42.
Приводы вкл., внешний канал В (одноканальный)	44	Для подключения контакта с нулевым потенциалом.	Импульс > 200 мс включает приводы. Сигнал не должен быть постоянным.

Сигнал	Вывод	Описание	Примечание
Приводы ВКЛ., канал В	29 / 30	По контактам с нулевым потенциалом (макс. 7,5 А) поступает сообщение "Приводы ВКЛ." Эти контакты имеются только при использовании расширенной панели C13 или панели C13 Tech.	Замкнут, когда сработал контактор "Приводы ВКЛ."
Приводы ВКЛ., канал А	11 / 12	По контактам с нулевым потенциалом (макс. 2 А) поступает сообщение "Приводы ВКЛ." Эти контакты имеются только при использовании расширенной панели C13 или панели C13 Tech.	Замкнут, когда сработал контактор "Приводы ВКЛ."
Группы режимов работы, автоматика	48 / 46	По контактам с нулевым потенциалом в предохранительном контуре поступает сообщение о режиме работы.	Контакт для автоматике 48/46 замкнут, если на КСР выбрано "Автоматика" или "Внешний".
Группы режимов работы – тест	48 / 47	Эти контакты имеются только при использовании расширенной панели C13 или панели C13 Tech.	Контакт для теста 48/47 замкнут, если на КСР выбрано "Тест 1" или "Тест 2".
Квалифицирующий вход, канал А	50	Сигнал 0 во всех режимах работы приводит к состоянию СТОП категории 0.	Если эти входы не используются, необходимо создать перемычку между выводом 50 и тестовым выходом 38, а также между выводом 51 и тестовым выходом 39.
Квалифицирующий вход, канал В	51		



Сопряженной деталью для интерфейса X11 является 108-полюсный штекер Harting со вставным контактным выводом, тип: Han 108DD, размер корпуса: 24В.

Входы/выходы

Входы/выходы можно сконфигурировать посредством следующих компонентов:

- DeviceNet (Master) через MFC
- Опциональные платы магистральной шины
 - Внутренняя шина
 - Шина Profibus
 - DeviceNet
- Profinet
- Специальные интерфейсы пользователя

6.8 Кабель выравнивания потенциалов PE

Описание

Перед запуском следует подключить следующие кабели:

- Для выравнивания потенциалов между роботом и системой управления роботом кабель сечением 16 мм².

- Дополнительный кабель PE между центральной шиной PE распределительного шкафа и болтами PE системы управления роботом.

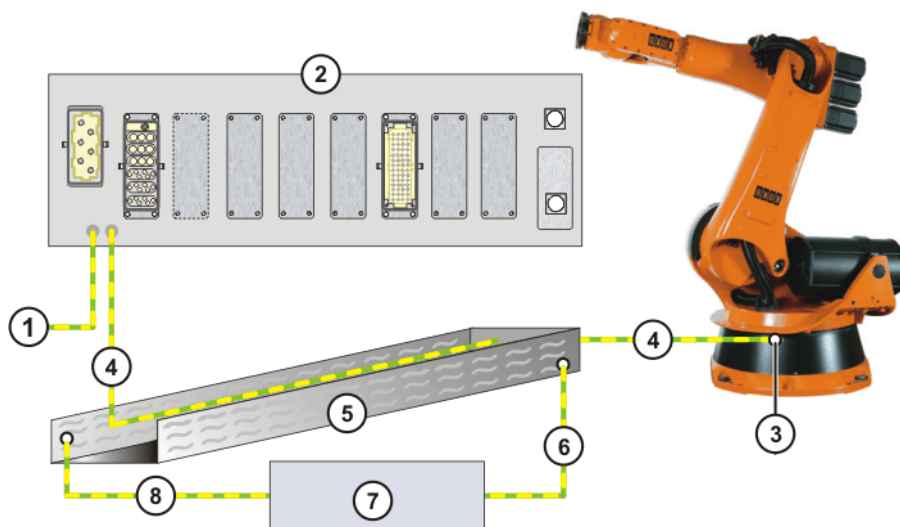


Рис. 6-13: Выравнивание потенциалов между системой управления робота и роботом посредством кабельного канала

- 1 PE для центральной шины PE распределительного шкафа
- 2 Панель присоединения системы управления роботом
- 3 Подключение кабеля выравнивания потенциалов к роботу
- 4 Выравнивание потенциалов между системой управления и роботом
- 5 Кабельный канал
- 6 Выравнивание потенциалов от начала кабельного канала до выравнивания основного потенциала
- 7 Выравнивание основного потенциала
- 8 Выравнивание потенциалов от конца кабельного канала до выравнивания основного потенциала

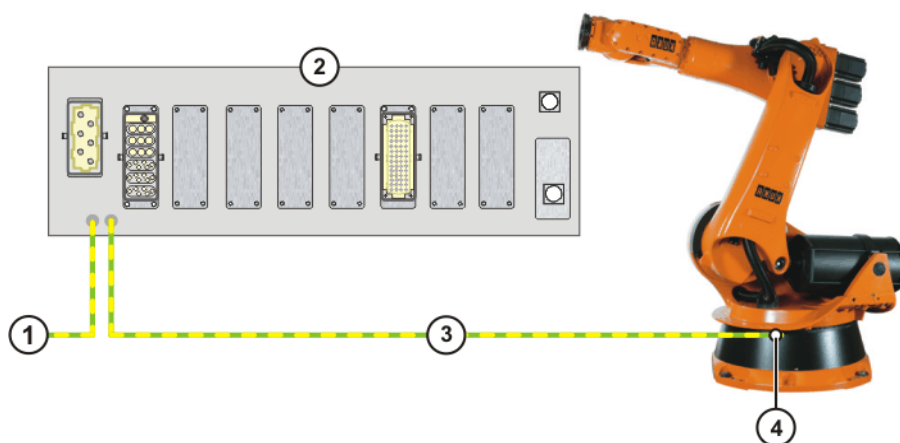


Рис. 6-14: Выравнивание потенциалов между системой управления робота и роботом

- 1 PE для центральной шины PE распределительного шкафа
- 2 Панель присоединения системы управления роботом

- 3 Выравнивание потенциалов между системой управления роботом и роботом
- 4 Подключение кабеля выравнивания потенциалов к роботу

6.9 Визуализация адаптера КСР, опция

Описание Если система управления роботом эксплуатируется с подключаемым/отключаемым КСР, необходима визуализация следующих системных переменных:

- \$T1 (режим работы T1)
- \$T2 (режим работы T2)
- \$EXT (режим работы – внешний)
- \$AUT (режим работы – автоматика)
- \$ALARM_STOP
- \$PRO_ACT (программа активирована)

Индикацию можно сконфигурировать через входы/выходы или SPS. Системные переменные можно спроектировать в файле: STEU/\$MACHINE.DAT.



Предупреждение!

Если КСР отсоединен, установку невозможно отключить посредством кнопки аварийного останова КСР. Чтобы избежать телесных повреждений и материального ущерба, необходимо подсоединить внешний аварийный останов к интерфейсу X11.

6.10 Уровень производительности

Предохранительные устройства системы управления роботом соответствуют категории 3 и уровню производительности (PL) d согласно EN ISO 13849-1.

6.10.1 Значения PFH предохранительных устройств

Для показателей, связанных с обеспечением безопасности, предусмотрен срок службы 20 лет.

Градация значений PFH системы управления действительна лишь в том случае, если соблюдены циклы проверки для кнопок аварийного останова (АВ. ОСТ.), переключателей режимов работы, а также частоты включений предохранителей. Кнопки АВ. ОСТ. и переключатели режимов работы следует проверять не реже одного раза в полгода. Частота включений предохранителей в цепи подключения должна составлять не менее 2 раз в год и не более 100 раз в день.

При оценке предохранительных устройств на поверхности установки следует учитывать тот факт, что при необходимости многократно должны быть учтены значения PFH при совмещении нескольких систем управления. Это верно для установок RoboTeam или в случае наложения зон опасности. Рассчитанное для предохранительного устройства на уровне установки значение PFH не может превышать пределы, установленные для PL d.

Значения PFH относятся соответственно к предохранительным устройствам различных вариантов систем управления.

Группы предохранительных устройств:

- Стандартные предохранительные устройства (ESC)

- Устройство аварийного останова (КСП, шкаф, интерфейс пользователя)
- Система защиты оператора (интерфейс пользователя)
- Кнопка подтверждения (КСП, интерфейс пользователя)
- Режим работы (КСП, интерфейс пользователя)
- Защитный останов (интерфейс пользователя)
- Предохранительные устройства KUKA.SafeOperation (опция)
 - Контроль осевых пространств
 - Контроль декартовых пространств
 - Контроль осевой скорости
 - Контроль декартовой скорости
 - Контроль осевого ускорения
 - Контроль простоя

Обзор вариантов систем управления - значения PFH:

Варианты систем управления роботом	Значение PFH
(V)KR C2 (версия 2005)	1×10^{-7}
(V)KR C2 (версия2005) и 1 съемный шкаф	1×10^{-7}
(V)KR C2 (версия2005) и 2 съемных шкафа	1×10^{-7}
(V)KR C2 (версия2005) с адаптером КСП	1×10^{-7}
(V)KR C2 версия 2005 с KUKA.SafeOperation	1×10^{-7}
(V)KR C2 (версия2005) с 2 съемными шкафами и KUKA.SafeOperation	1×10^{-7}
KR C2 версия 2005 титан	1×10^{-7}
KR C2 версия 2005 титан со съемным шкафом	1×10^{-7}
KR C2 версия 2005 титан с адаптером КСП	1×10^{-7}
KR C2 версия 2005 титан с KUKA.SafeOperation	1×10^{-7}
(V)KR C2 (версия2005) RoboTeam (стандарт) с 5 подчиненными устройствами	3×10^{-7}
(V)KR C2 (версия2005) с Safetybus Gateway	3×10^{-7}
(V)KR C2 (версия2005) с Safetybus Gateway и адаптером КСП	3×10^{-7}
(V)KR C2 (версия2005) с адаптером КСП, Safetybus Gateway и KUKA.SafeOperation с соединением ввода/вывода через оптрон и съемный шкаф	3×10^{-7}
(V)KR C2 (edition2005) RoboTeam (с адаптером КСП, Safetybus Gateway) с 2 подчиненными устройствами, соответственно 2 съемных шкафа и KUKA.SafeOperation	3×10^{-7}
(V)KR C2 (версия2005) RoboTeam (стандарт) с 5 подчиненными устройствами и KUKA.SafeOperation	3×10^{-7}
KR C2 версия 2005 титан с Safetybus Gateway	3×10^{-7}
KR C2 версия 2005 титан с Safetybus Gateway и адаптером КСП	3×10^{-7}



В случае вариантов систем управления, которые здесь не указаны, обращайтесь в KUKA Roboter GmbH.

7 Транспортировка

7.1 Транспортировка при помощи комплекта монтируемых роликов (опция)

Допускается перемещение системы управления роботом при помощи роликов только в блок шкафов или из него, другие виды транспортировки недопустимы.



Рис. 7-1: Транспортировка при помощи роликов



Предупреждение!

Если система управления роботом перемещается при помощи транспортного средства (вилочного погрузчика, электропогрузчика), возможно повреждение роликов и системы управления роботом. Не допускается прицепка системы управления роботом к транспортному средству и последующая транспортировка при помощи роликов.

7.2 Транспортировка при помощи приспособления для транспортировки тросового типа

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена.
- От системы управления роботом должны быть отсоединены все кабели.
- Дверь системы управления роботом должна быть закрытой.
- Система управления роботом должна находиться в вертикальном положении.
- Защитный кронштейн должен быть закреплен на системе управления роботом.

Необходимые материалы

- Приспособление для транспортировки тросового типа с или без крестовины

Порядок действий

1. Подвесить приспособление для транспортировки с или без крестовины ко всем 4 рымам для транспортировки на системе управления роботом.

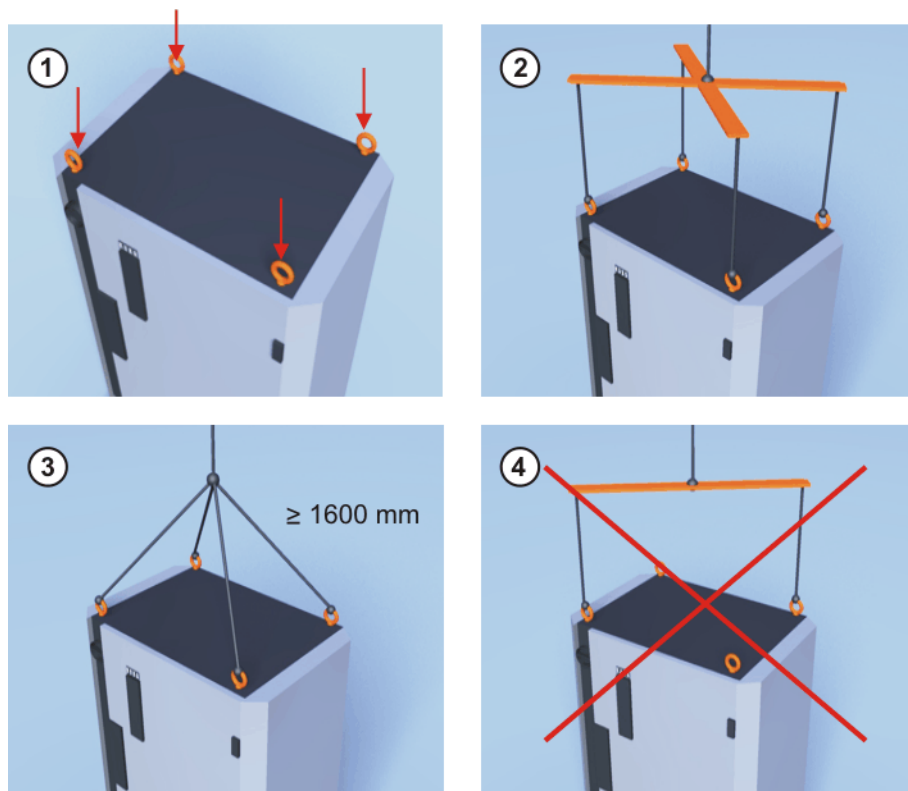


Рис. 7-2: Транспортировка при помощи приспособления для транспортировки тросового типа

- 1 Рымы на системе управления роботом
- 2 Правильно подвешенное приспособление для транспортировки тросового типа
- 3 Правильно подвешенное приспособление для транспортировки тросового типа
- 4 Неправильно подвешенное приспособление для транспортировки тросового типа

2. Подвесить приспособление для транспортировки тросового типа к подъемнику.



Опасно!

При слишком быстром движении приподнятая система управления роботом может раскачиваться и стать причиной травм или материального ущерба. Перемещать систему управления роботом следует медленно!

3. Медленно приподнять систему управления роботом и переместить ее.
4. В месте назначения систему управления роботом медленно опустить.
5. Снять приспособление для транспортировки тросового типа с системы управления роботом.

7.3 Транспортировка при помощи подъемного устройства

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена.
- От системы управления роботом должны быть отсоединены все кабели.
- Дверь системы управления роботом должна быть закрытой.

- Система управления роботом должна находиться в вертикальном положении.
- Защитный кронштейн должен быть закреплен на системе управления роботом.

Порядок действий

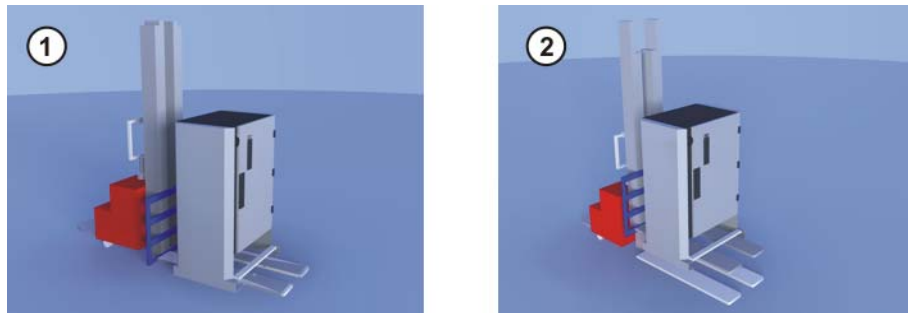


Рис. 7-3: Транспортировка при помощи подъемного устройства

- 1 Шкаф управления с защитным кронштейном, предохраняющим от опрокидывания
- 2 Приподнятая система управления роботом

7.4 Транспортировка при помощи вилочного погрузчика

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена.
- От системы управления роботом должны быть отсоединены все кабели.
- Дверь системы управления роботом должна быть закрытой.
- Система управления роботом должна находиться в вертикальном положении.
- Защитный кронштейн должен быть закреплен на системе управления роботом.

Порядок действий

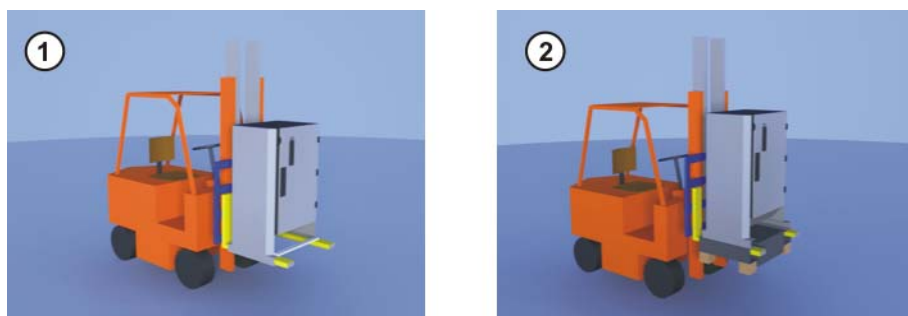


Рис. 7-4: Транспортировка при помощи вилочного погрузчика

- 1 Система управления роботом в приемных карманах для вилочного погрузчика
- 2 Система управления роботом в навесном держателе

8 Первый и повторный ввод в эксплуатацию

8.1 Обзор Ввод в эксплуатацию



В данном разделе приведен обзор важнейших шагов при вводе в эксплуатацию. Процесс в целом зависит от приложения, типа робота, используемых технологических пакетов и прочих специальных данных заказчика. Поэтому обзор не гарантирует подробное описание.



Данный обзор относится к вводу системы управления роботом в эксплуатацию. Ввод в эксплуатацию установки в целом не является предметом данной документации.

Робот

Шаг	Описание	Информация
1	Выполнить визуальную проверку робота.	Подробная информация содержится в руководстве по эксплуатации или в инструкции по установке робота, в главе «Первый и повторный ввод в эксплуатацию».
2	Смонтировать крепление робота. (крепление к фундаменту, на станину станка или монтажную станину)	
3	Установить робот.	

Электросистема

Шаг	Описание	Информация
4	Выполнить визуальную проверку системы управления роботом	-
5	Удостовериться, что в системе управления роботом не образовался конденсат	-
6	Установить систему управления роботом	(>>> 8.2 "Установка системы управления роботом" страница 123)
7	Подсоединить соединительные кабели	(>>> 8.3 "Подсоединение соединительных кабелей" страница 123)
8	Вставить КСР	(>>> 8.4 "Подсоединение КСР" страница 124)
9	Выполнить выравнивание потенциалов между роботом и системой его управления	(>>> 8.5 "Подключение кабеля выравнивания потенциалов PE" страница 124)
10	Подключить систему управления роботом к сети	(>>> 3.9.1 "Подключение к сети X1/XS1" страница 52)
11	Снять защиту аккумулятора от разрядки	(>>> 8.7 "Удаление защиты аккумулятора от разрядки" страница 125)
12	Сконфигурировать и подключить интерфейс X11. Указание: Если интерфейс X11 не подключен, роботом нельзя управлять вручную	(>>> 6.7 "Интерфейс X11" страница 110)
13	Включить систему управления роботом	(>>> 8.10 "Включение системы управления роботом" страница 125)

Шаг	Описание	Информация
14	Проверить направление вращения вентиляторов	(>>> 8.11 "Проверка направления вращения внешнего вентилятора" страница 126)
15	Проверить предохранительные устройства	Подробная информация содержится в руководстве по эксплуатации системы управления роботом, в главе «Безопасность»
16	Сконфигурировать входы/выходы между системой управления роботом и периферией	Подробная информация содержится в документации по магистральной шине

Программное

обеспечение

Шаг	Описание	Информация
17	Проверка машинных данных.	Подробная информация приведена в инструкции по эксплуатации и программированию.
18	Предать данные с RDW на жесткий диск	Подробная информация приведена в инструкции по эксплуатации и программированию системных интеграторов.
19	Выполнить юстировку робота без нагрузки.	Подробная информация приведена в инструкции по эксплуатации и программированию.
20	Только для роботов-палетоукладчиков с 6 осями: Активировать режим палетирования.	Подробная информация приведена в инструкции по эксплуатации и программированию системных интеграторов.
21	Установить инструмент и выполнить юстировку робота с нагрузкой.	Подробная информация приведена в инструкции по эксплуатации и программированию.
22	Проверить и при необходимости отрегулировать программируемые концевые выключатели.	
23	Инструмент откалиброван. При стационарном инструменте: внешняя калибровка TCP.	Подробная информация приведена в инструкции по эксплуатации и программированию.
24	Ввести данные нагрузки.	
25	Выполнить калибровку базы. (опция) При стационарном инструменте: выполнить калибровку заготовки. (опция)	
26	Если необходимо передать управление роботом посредством системе управления верхнего уровня: сконфигурировать интерфейс внешней автоматки.	Подробная информация приведена в инструкции по эксплуатации и программированию системных интеграторов.

Принадлежность и Необходимое условие: Робот готов к перемещению, т.е. ввод программного обеспечения в эксплуатацию был выполнен до пункта «Выполнить юстировку робота без нагрузки» включительно.

Описание	Информация
Опционально: Смонтировать устройства ограничения зон осей. Отрегулировать программируемые концевые выключатели.	Подробная информация содержится в документации по устройствам ограничения зон осей.
Опционально: Смонтировать устройства контроля зон осей и отрегулировать, учитывая программирование.	Подробная информация содержится в документации по устройствам контроля зон осей.
Опционально: Проверить внешнюю систему электропитания и настроить, учитывая программирование.	Подробная информация содержится в документации по системам электропитания.
Опция точно позиционированного робота: проверка данных.	

8.2 Установка системы управления роботом

- Порядок действий**
1. Установить систему управления роботом. Необходимо соблюдать минимальные расстояния от стен, других шкафов и пр. (>>> 6.3 "Условия для места установки" страница 102)
 2. Проверить систему управления роботом на отсутствие транспортировочных повреждений.
 3. Проверить прочность крепления предохранителей, контакторов и плат.
 4. При необходимости закрепить ослабившиеся крепления узлов.
 5. Проверить прочность крепления резьбовых и клеммовых соединений.
 6. Пользователь обязан наклеить предупредительную этикетку **Handbuch lesen** с табличкой на соответствующем национальном языке. (>>> 4.9 "Таблички" страница 69)

8.3 Подсоединение соединительных кабелей

Обзор К робототехнической системе прилагается комплект кабелей. В стандартном варианте поставки он включает в себя:

- Кабели подключения двигателя к роботу
- Кабели управления роботом

Для дополнительного применения могут прилагаться следующие кабели:

- Кабели двигателя для дополнительных осей
- Кабели к периферии



Опасно!

Система управления роботом предварительно сконфигурирована для определенной робототехнической системы. При неправильном подсоединении кабелей пересылка данных на робот и дополнительные оси (опция) может быть выполнена ошибочно, в результате чего возникает опасность нанесения телесных повреждений или материального ущерба. Если установка состоит из нескольких роботов, соединительные кабели всегда следует подключать к роботам и соответствующим им системам управления роботами.

Необходимые условия

- Соблюдение условий присоединения относительно: (>>> 6.4 "Условия присоединения" страница 104)
 - Поперечного сечения провода
 - Предохранителей
 - Напряжения
 - Сетевой частоты
- Соблюдение правил техники безопасности

Порядок действий

1. Проложить кабели двигателя к коробке выводов робота отдельно от кабеля управления. Подключить штекер X20.
2. Проложить кабели управления к коробке выводов робота отдельно от кабеля двигателя. Подключить штекер X21.
3. Подсоединить кабели к периферии.

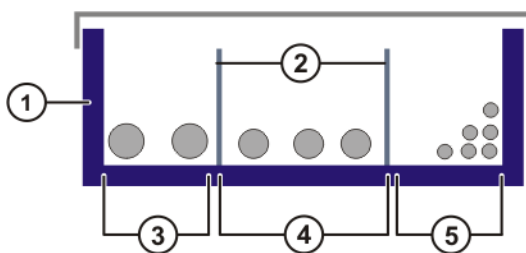


Рис. 8-1: Пример: прокладка кабеля в кабельном канале

- | | | | |
|---|------------------|---|-------------------|
| 1 | Кабельный канал | 4 | Кабели двигателя |
| 2 | Перемычки | 5 | Кабели управления |
| 3 | Сварочные кабели | | |

8.4 Подсоединение КСР

Порядок действий

- Подсоединить КСР к X19 системы управления роботом.

8.5 Подключение кабеля выравнивания потенциалов РЕ

Порядок действий

1. Подключить дополнительный кабель РЕ между центральной шиной РЕ распределительного шкафа и болтами РЕ системы управления роботом.
2. Для выравнивания потенциалов между роботом и системой управления роботом подключить кабель сечением 16 мм². (>>> 6.8 "Кабель выравнивания потенциалов РЕ" страница 113)
3. На укомплектованной робототехнической системе в соответствии с DIN EN 60204-1 провести проверку защитных соединений.

8.6 Подключение системы управления роботом к сети

Порядок действий

- Подключить систему управления роботом к сети посредством X1, XS1 или непосредственно через главный выключатель. (>>> 6.5.1 "Подключение к сети посредством штекера Harting X1" страница 106) (>>> 6.5.2 "Подключение к сети посредством штекера CEE XS1" страница 106)

8.7 Удаление защиты аккумулятора от разрядки

Описание В целях предотвращения разрядки аккумуляторов до первого ввода в эксплуатацию штекер X7 в KPS600 при поставке системы управления роботом вынут.

Порядок действий

- Вставить штекер X7 (1) в KPS600.

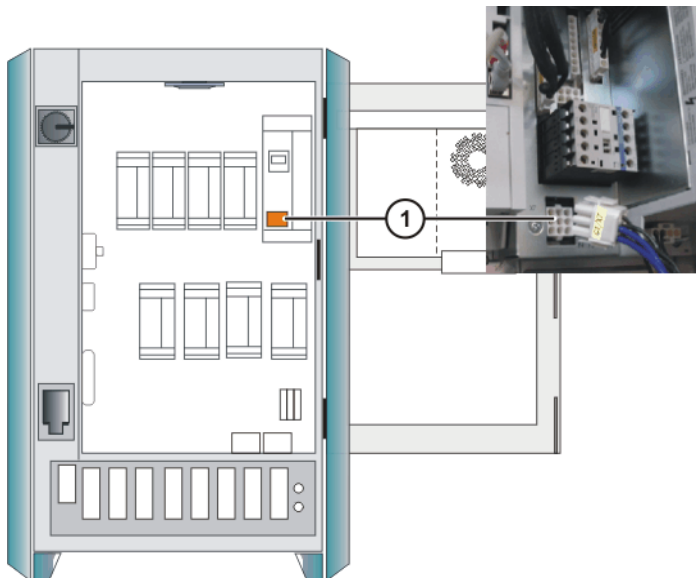


Рис. 8-2: Устранение защиты аккумулятора от разрядки

8.8 Подключение контура аварийного останова и защитного приспособления

Порядок действий

1. Подключить контур аварийного останова и защитное приспособление (систему защиты оператора) к интерфейсу X11.
(>>> 6.6 "Контур аварийного останова и защитное приспособление" страница 107)

8.9 Конфигурация и присоединение штекера X11

Порядок действий

1. Сконфигурировать штекер X11 в соответствии с концепциями установки и безопасности.
2. Подсоединить штекер интерфейса X11 к системе управления роботом.

8.10 Включение системы управления роботом

Необходимые условия

- Дверь системы управления роботом закрыта.
- Все электрические соединения должны быть правильно подключены, а энергетические значения должны находиться в указанном диапазоне.
- Нахождение людей или предметов в опасной зоне робота запрещено.
- Все защитные приспособления функционируют, и меры предосторожности соблюдены в полном объеме.
- Температура внутри шкафа должна быть приведена в соответствие с температурой окружающей среды.

Порядок действий

1. Включить подачу сетевого питания к системе управления роботом.
2. Деблокировать кнопку аварийного останова на КСР.
3. Включить главный выключатель. Управляющий компьютер начинает загрузку операционной системы и программного обеспечения системы управления.



Информация по управлению роботом через КСР приведена в инструкции по эксплуатации и программированию программного обеспечения системы KUKA (KSS).

8.11 Проверка направления вращения внешнего вентилятора

Порядок действий

- Проверить отверстие отвода воздуха (2) с задней стороны системы управления роботом.

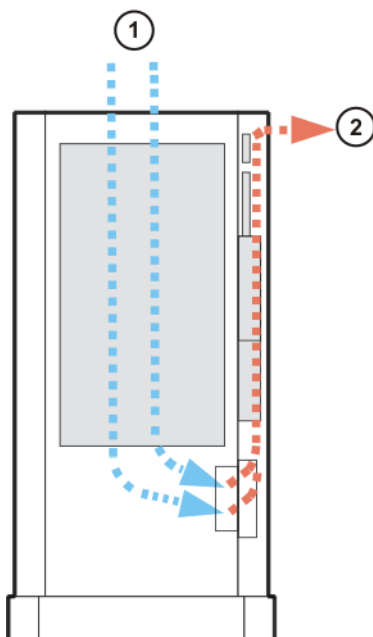


Рис. 8-3: Проверка направления вращения вентилятора

1 Подача воздуха

2 Отвод воздуха

9 Управление

9.1 Элементы индикации и управления адаптера КСР (опция)

Обзор

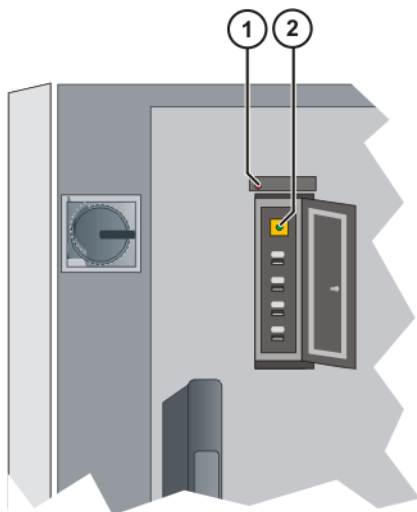


Рис. 9-1: Светодиоды и кнопка запроса адаптера КСР

- 1 Светодиод неисправности (красный) адаптера КСР
- 2 Кнопка запроса со светодиодом запроса (зеленым)

9.1.1 Отсоединение КСР

Порядок действий

1. Удерживать кнопку запроса в нажатом положении не менее 1 сек.
Зеленый светодиод запроса мигает.
КСР выключается (дисплей погасает).



Внимание!

Запрещается отсоединять КСР, не нажав кнопку запроса. При отсоединении КСР без нажатия кнопки запроса срабатывает аварийный останов.

2. Отсоединить КСР в течение 60 сек.



Внимание!

КСР с аварийным остановом дезактивируется в течение времени запроса – 60 сек. В это время аварийный останов на КСР дезактивирован.

3. Отсоединить КСР от установки.



Предупреждение!

Пользователь должен позаботиться о том, чтобы отсоединенные КСР были незамедлительно удалены из установки и уложены на хранение вне поля зрения и досягаемости персонала, обслуживающего робототехническую систему. Это необходимо для того, чтобы избежать путаницы между рабочими и нерабочими устройствами аварийного останова.

В противном случае может наступить смертельный исход, быть нанесены тяжелые телесные повреждения или возникнуть значительный материальный ущерб.

9.1.2 Присоединение КСР

Необходимые условия ■ Использовать тот же вариант КСР, что и при отсоединении КСР.

Порядок действий 1. Переключить режим работы КСР на режим работы системы управления роботом. (Индикация режима работы зависит от приложения (>>> 6.9 "Визуализация адаптера КСР, опция" страница 115))



Если КСР вставляется в неправильном режиме работы, система управления роботом переключается на режим КСР.

2. Подсоединить КСР к системе управления роботом
Светодиод запроса часто мигает.
По окончании процесса присоединения светодиод запроса продолжительно горит, и на дисплее КСР отображается панель управления. Систему управления роботом снова можно эксплуатировать посредством КСР.

9.2 Загрузка системы управления роботом с карты памяти USB KUKA

Необходимое условие ■ Система управления роботом выключена.
■ Внешняя клавиатура
■ КСР подключен.



Внимание!

Если к системе управления роботом подсоединены КСР и внешняя клавиатура, то КСР запрещается использовать и необходимо предохранить от несанкционированного использования. Приводы должны быть выключены и опасная зона защищена. Необходимо отсоединить внешнюю клавиатуру сразу после завершения работ по вводу в эксплуатацию или техобслуживанию. Несоблюдение данных указаний может привести к тяжелым телесным повреждениям или значительному материальному ущербу.

Порядок действий 1. Вставить карту памяти KUKA USB с возможностью загрузки.
2. Включить систему управления роботом.
3. В процессе загрузки нажать кнопку F10.

10 Техобслуживание

Условные обозначения технического обслуживания



Замена масла



Смазка смазочным шприцем



Смазка кисточкой



Завинчивание винта, гайки



Проверка детали, визуальный контроль



Очистка детали



Замена батареи / аккумулятора

Описание

Работы по техническому обслуживанию должны проводиться в указанные сроки в соответствии с вводом эксплуатацию у заказчика.

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

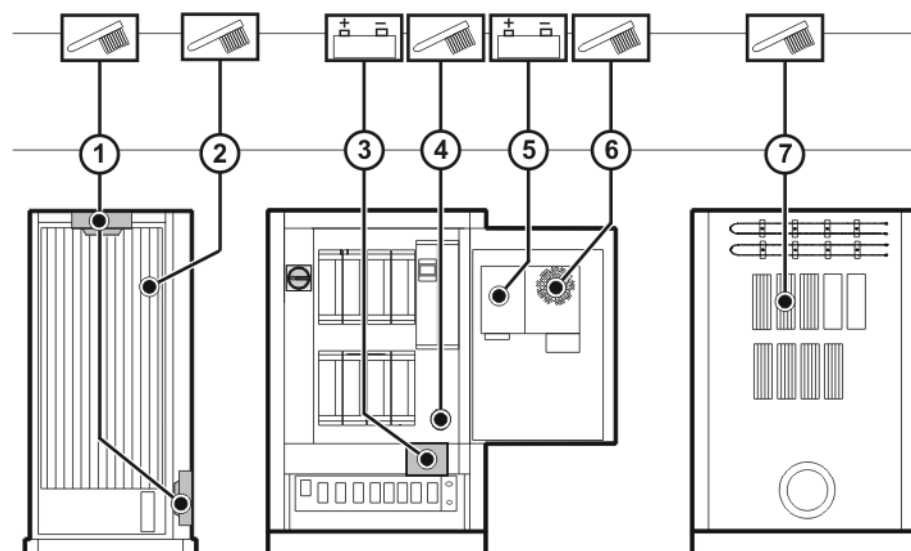


Рис. 10-1: Точки техобслуживания

Периодичность	Поз.	Действие
не более 2 лет	1	в зависимости от условий для места установки и степени загрязненности очистка щеткой внутреннего и внешнего вентиляторов.
	2	в зависимости от условий для места установки и степени загрязненности очистка щеткой теплообменника
	7	Очистка охладителя щеткой и проверка прочности его крепления
2 года	3	Замена аккумуляторов (>>> 11.18 "Замена аккумуляторов" страница 150)
5 лет	5	Замена батареи главной платы (>>> 11.6 "Замена батареи главной платы" страница 137)
5 лет (при 3-сменном рабочем режиме)	6	Замена вентилятора управляющего компьютера (>>> 11.5 "Замена вентилятора ПК" страница 137)
	1	Замена внутреннего и внешнего вентиляторов (>>> 11.2 "Замена внутреннего вентилятора" страница 133) (>>> 11.3 "Замена внешнего вентилятора" страница 135)
при перекрашивании заглушки уравнивателя давления	4	В зависимости от условий места установки и степени загрязнения Оптический контроль заглушки уравнивателя давления: Замена при изменении белого цвета фильтрующего элемента (>>> 11.23 "Замена заглушки для компенсации давления" страница 155)

При выполнении действий согласно таблице техобслуживания необходимо провести следующий визуальный контроль:

- Контроль на прочность крепления предохранителей, контакторов, штекерных соединений и плат;
- Контроль соединения кабеля выравнивания потенциалов РЕ;
- Контроль на отсутствие повреждений проводки.

10.1 Очистка системы управления роботом

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Правила выполнения работ

- При выполнении работ по очистке необходимо следовать указаниям производителей чистящих средств.
- Следует предотвратить попадание чистящих средств в электродетали конструкции.
- Для очистки не использовать сжатый воздух.

- Не допускать попадания воды.

**Порядок
действий**

1. Отделить слои пыли и пропылесосить.
2. Систему управления роботом протереть ветошью, смоченной в неагрессивном чистящем средстве.
3. Кабели, пластмассовые элементы и шланги очистить чистящим средством, не содержащим растворителей.
4. Проверить наличие надписей и табличек, заменить поврежденные или неразборчивые для чтения.

11 Ремонт

11.1 Пример схемы подключений X11



Штекер X11 представляет собой штекер Harting со штифтами, тип: Han 108DD, размер корпуса: 24В.

Разводка контактов

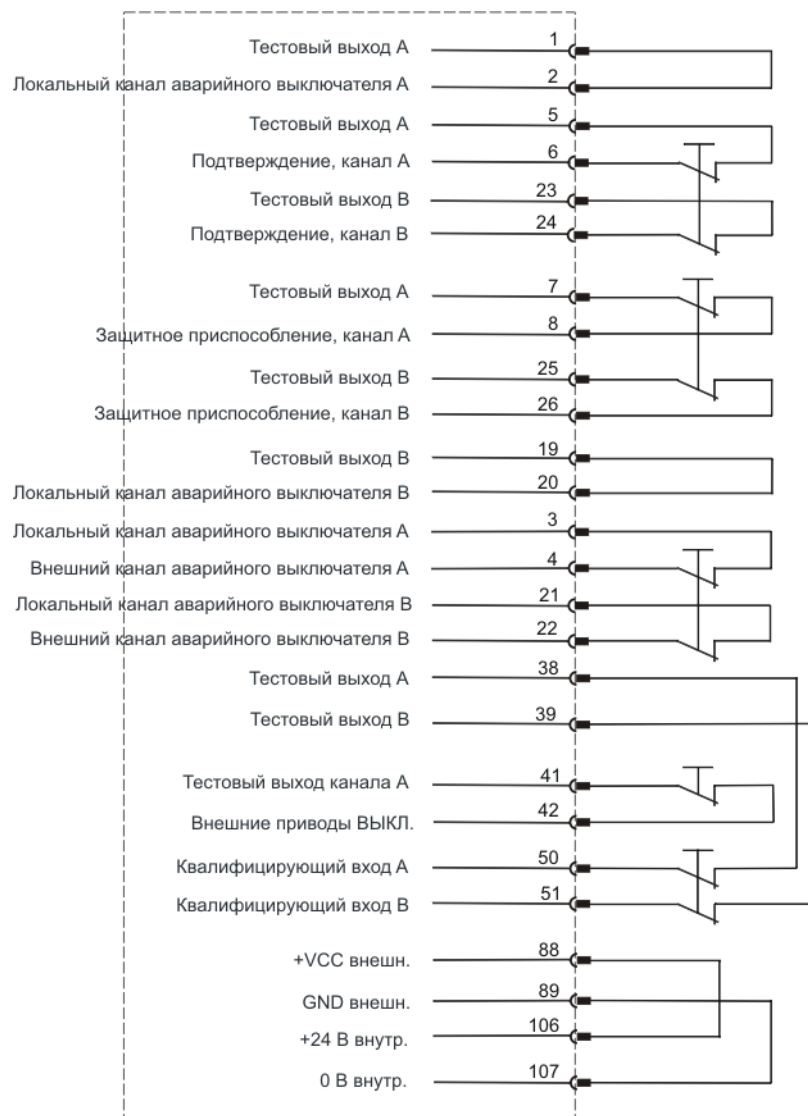


Рис. 11-1: Пример схемы подключений X11



Внимание!

Если пример схемы соединений X11 используется для ввода в эксплуатацию или при диагностике неисправностей, то подключенные предохранительные компоненты робототехнической системы не действуют.

11.2 Замена внутреннего вентилятора

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Открыть дверь шкафа управления.
2. Отвинтить колпачковые гайки и находящиеся под ними контргайки на поддоне вентилятора.
3. Опустить поддон вместе с вентилятором вниз.
4. Отсоединить штекер вентилятора.

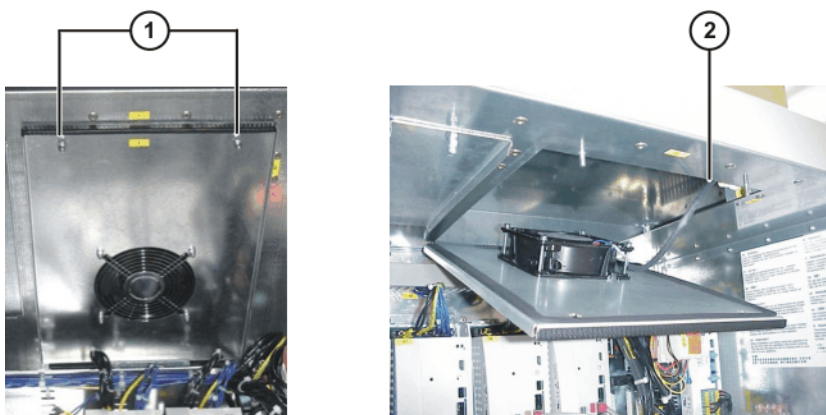


Рис. 11-2: Замена внутреннего вентилятора

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|--------------------|
| 1 | Колпачковые гайки и контргайки | 2 | Штекер вентилятора |
|---|--------------------------------|---|--------------------|

5. Выдвинуть поддон вентилятора вперед.
6. Отметить монтажное положение (направление вращения) вентилятора.
7. Отвинтить вентилятор от крепления.
8. Привинтить новый вентилятор. Учитывать монтажное положение (направления вращения).
9. Вставить поддон стороной с крепежным язычком в выемку.

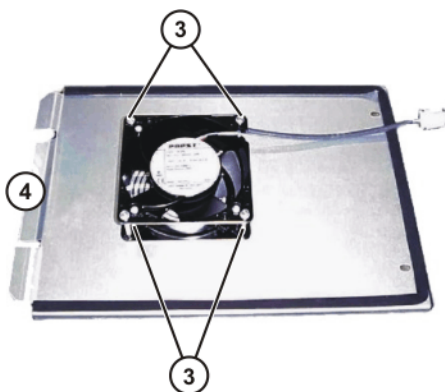


Рис. 11-3

- | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------------|
| 3 | Крепления вентилятора | 4 | Сторона с крепежным язычком |
|---|-----------------------|---|-----------------------------|

10. Вставить штекер вентилятора.

11. Поднять поддон вентилятора вверх и закрепить новыми контргайками.
12. Привинтить колпачковые гайки.

11.3 Замена внешнего вентилятора

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Удалить транспортировочный предохранитель и ослабить крепежные винты на задней стенке шкафа.
2. Снять заднюю стенку.
3. Ослабить винты кабельной проводки.
4. Отсоединить штекер вентилятора.
5. Удалить винты крепления вентилятора.
6. Снять вентилятор вместе с креплением.
7. Монтировать новый вентилятор.
8. Подсоединить штекер вентилятора и закрепить кабель.
9. Установить заднюю стенку шкафа и закрепить ее.

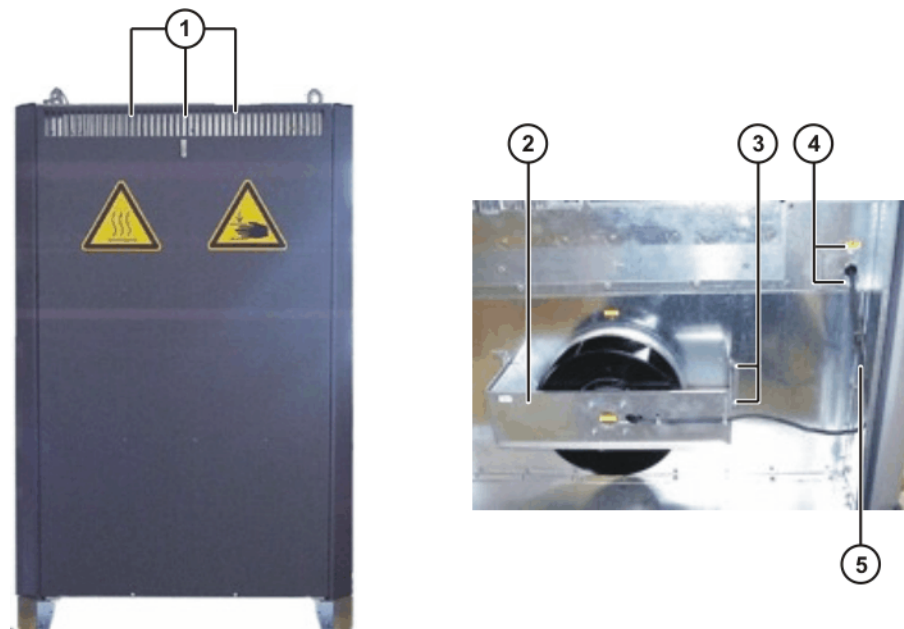


Рис. 11-4: Замена внешнего вентилятора

- | | | | |
|---|---|---|--------------------|
| 1 | Крепежные винты и транспортировочный предохранитель | 4 | Кабельная проводка |
|---|---|---|--------------------|

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|------------------------------|
| 2 | Крепление и вентилятор | 5 | Кабель к штекеру вентилятора |
| 3 | Фиксаторы крепления вентилятора | | |

11.4 Монтаж и демонтаж управляющего компьютера

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Открыть дверь шкафа управления.
2. Отсоединить от интерфейса управляющего компьютера кабель подачи напряжения и все штекерные соединения.
3. Отвинтить винт для фиксации при транспортировке.
4. Ослабить рифленные гайки.
5. Высвободить управляющий компьютер из креплений и вынуть по направлению вверх.
6. Вставить новый управляющий компьютер и закрепить его.
7. Вставить штекерные соединения.

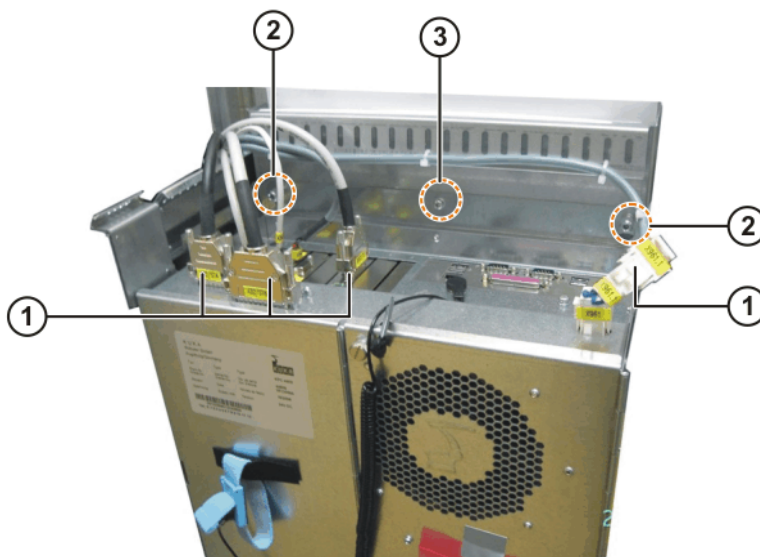


Рис. 11-5: Замена управляющего компьютера

- | | |
|---|--|
| 1 | Штекерные соединения управляющего компьютера |
| 2 | Рифленая гайка |
| 3 | Винт для фиксации при транспортировке |

11.5 Замена вентилятора ПК

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Снять кабельную стяжку.
2. Отсоединить штекер вентилятора.
3. Отметить монтажное положение (направление вращения) вентилятора.
4. Вынуть винты крепления вентилятора.
5. Снять вентилятор вместе с решеткой.
6. Вставить новый вентилятор и закрепить его. Следить за правильностью монтажного положения (направление вращения).
7. Присоединить кабель вентилятора и скрепить кабель стяжкой.

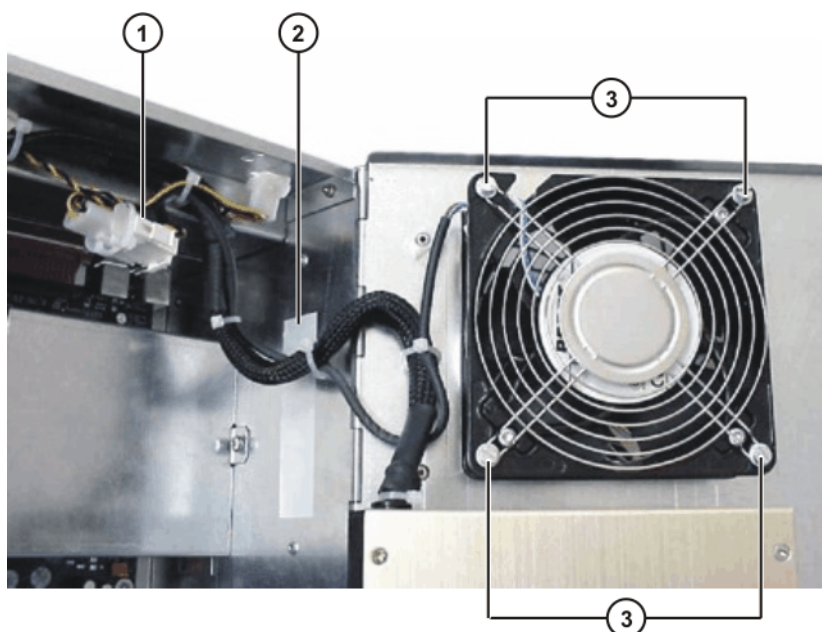


Рис. 11-6: Замена вентилятора ПК

- 1 Штекер вентилятора
2 Кабельная стяжка

- 3 Крепления вентилятора

11.6 Замена батареи главной платы

Заменять батарею на главной плате управляющего компьютера разрешается только уполномоченному обслуживающему персоналу по согласованию с сервисным отделом компании KUKA.

11.7 Замена главной платы

Неисправная главная плата не может быть заменена отдельно, а только вместе с управляющим ПК.

11.8 Замена модулей памяти DIMM

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Открыть крышку компьютера.
2. Осторожно большим пальцем открыть боковые накладки по направлению стрелки. Модуль памяти DIMM высвобождается и вынимается из цоколя.
3. Вставить новый модуль памяти DIMM в паз цоколя DIMM таким образом, чтобы он зафиксировался.



На нижней стороне модулей памяти DIMM расположены 2 асимметричные выемки, которые должны совпадать с кодировкой цоколя DIMM.

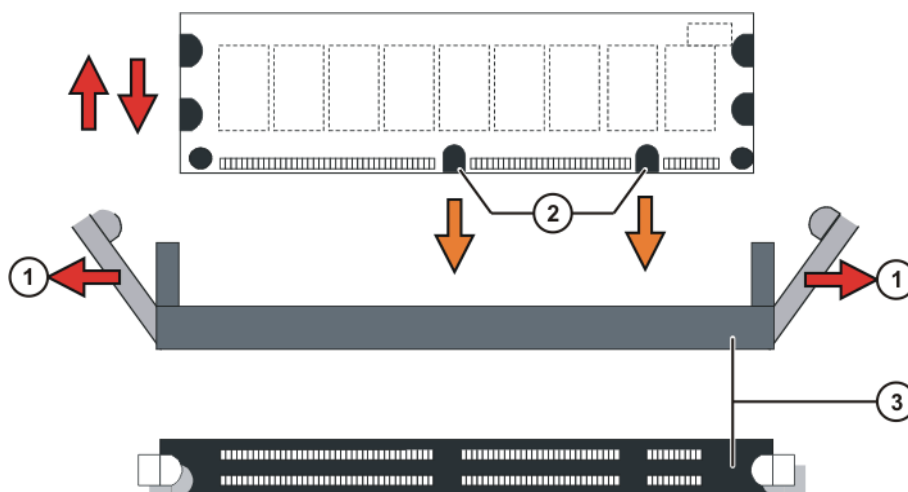


Рис. 11-7: Замена модуля памяти DIMM

- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|---------------------------|
| 1 | Боковые накладки | 3 | Цоколь модуля памяти DIMM |
| 2 | Асимметрично расположенные выемки | | |

11.9 Замена карты KVGA

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Открыть дверь шкафа управления.
2. Открыть корпус компьютера.
3. Отсоединить штекерные соединения с картой KVGA.
4. Ослабить крепление карты и вынуть ее из гнезда.
5. Проверить новую карту на отсутствие механических повреждений, вставить ее в гнездо и привернуть.
6. Соединить штекерные соединения с картой.

11.9.1 Установка карты KVGA

Условие

- Группа пользователей – эксперты
- Уровень Windows (CTRL-ESC)

Порядок действий

1. Выбрать последовательность меню **Системное управление > Индикация > Параметры > Установки > Расширенные > Чипы**.
2. В окне «Display Device» имеются следующие возможности выбора:
 - CRT (внешний монитор)
 - LCD (режим работы KCP)
 - BOTH (обе индикации)



Файл драйвера для графической платы называется «Chips XPm.sys».

11.10 Замена карты MFC3

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Открыть дверь шкафа управления.
2. Открыть корпус компьютера.
3. Отсоединить штекерные соединения с MFC3 и DSE-IBSC33.
4. Ослабить крепление карты и вынуть его из гнезда.
5. Отвинтить DSE-IBSC33 от MFC3 и отсоединить.
6. Проверить новую карту MFC3 на отсутствие механических повреждений. Подсоединить DSE-IBSC33 и завинтить до отказа.
7. Вставить MFC3 в гнездо и завинтить до отказа.
8. Соединить штекерные соединения с картой.

11.11 Замена карты DSE-IBS-C33**Необходимые условия**

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.

**Предупреждение!**

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Открыть дверь шкафа управления.
2. Открыть корпус компьютера.
3. Отсоединить штекерные соединения с MFC3 и DSE-IBS-C33.
4. Ослабить крепление карты MFC3 и вынуть ее из гнезда.
5. Отвинтить DSE-IBS-C33 от MFC3 и отсоединить.
6. Присоединить новую карту DSE-IBS-C33 и привернуть.
7. Вставить MFC3 в гнездо и завинтить до отказа.
8. Соединить штекерные соединения с картой.
9. Включить систему управления роботом и запустить ее.
10. После инициализации на DSE-IBS-C33 должен мигать светодиод.

11.12 Замена жесткого диска**Необходимые условия**

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.

**Предупреждение!**

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Открыть дверь шкафа управления.
2. Открыть корпус компьютера.

3. Ослабить удерживающий зажим крепления жесткого диска.
4. Отсоединить кабели интерфейса и подачи питания.
5. Заменить жесткий диск новым.
6. Присоединить кабели интерфейса и подачи питания.
7. Поместить жесткий диск на крепление и закрепить при помощи удерживающего зажима.
8. Закрыть корпус компьютера и дверь шкафа управления.
9. Инсталлировать операционную систему и программное обеспечение системы KUKA (KSS).

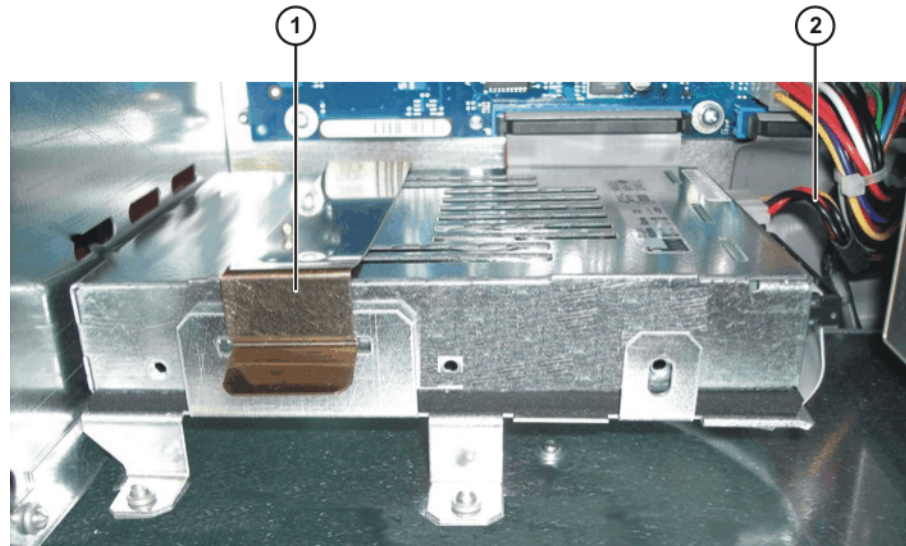


Рис. 11-8: Замена жесткого диска

- | | | | |
|---|--------------------|---|------------------------------------|
| 1 | Удерживающий зажим | 2 | Кабели интерфейса и подачи питания |
|---|--------------------|---|------------------------------------|

11.13 Замена дисководов для компакт-дисков (опция)

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Отвинтить крепежный винт с крепления дисковода.
2. Вынуть крепление дисковода, надавив на него по направлению влево.



Отметить номер вывода (вывод 1 или вывод 40) 40-жильного интерфейсного кабеля с маркировкой красного цвета.

3. Отсоединить кабели электропитания и обмена данными от электросети.
4. Отвинтить боковые крепежные винты.

5. Вынуть дисковод для компакт-дисков из крепления.
6. Присвоить дисководу для компакт-дисков статус «Ведущий».



Дополнительные сведения об этом приведены в документации производителя.

7. Вставить дисковод для компакт-дисков в держатель и закрепить 4 винтами.
8. Подсоединить кабели электропитания и обмена данными к электросети.
9. Установить крепление дисковода и зафиксировать винтом.

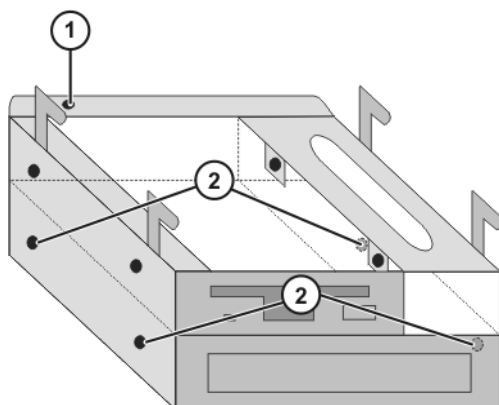


Рис. 11-9: Замена дисковода для компакт-дисков

- | | | | |
|---|------------------------------------|---|--|
| 1 | Крепежный винт крепления дисковода | 2 | Крепежные винты дисковода для компакт-дисков |
|---|------------------------------------|---|--|

11.14 Замена дисковода (опция)

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Отвинтить крепежный винт с крепления дисковода.
2. Вынуть крепление дисковода, надавив на него по направлению влево.



Отметить номер вывода (вывод 1 или вывод 34) 34-жильного интерфейсного кабеля с маркировкой красного цвета.

3. Отсоединить кабели электропитания и обмена данными от электросети.
4. Отвинтить боковые крепежные винты.
5. Выдвинуть дисковод из держателя.

6. Вставить новый дисковод в держатель и закрепить 4 винтами.
7. Подсоединить кабели электропитания и обмена данными к электросети.
8. Вставить крепление дисковода и закрепить винтом.

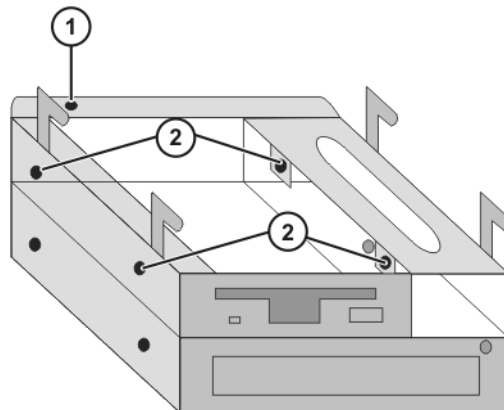


Рис. 11-10: Замена дисковода для дискет

- | | | | |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | Крепежный винт крепления дисковода | 2 | Крепежные винты на дисковом диске |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|

11.15 Замена панели C13

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Открыть дверь шкафа управления.
2. Отсоединить соединительные штекеры от панели C13.
3. Удалить винт из монтажной пластины и вынуть пластину из монтажных пазов.
4. Проверить новую карту на отсутствие механических повреждений. Вставить монтажную пластину с панелью C13 в монтажные пазы и закрепить винтами.
5. Соединить штекерные соединения с картой.

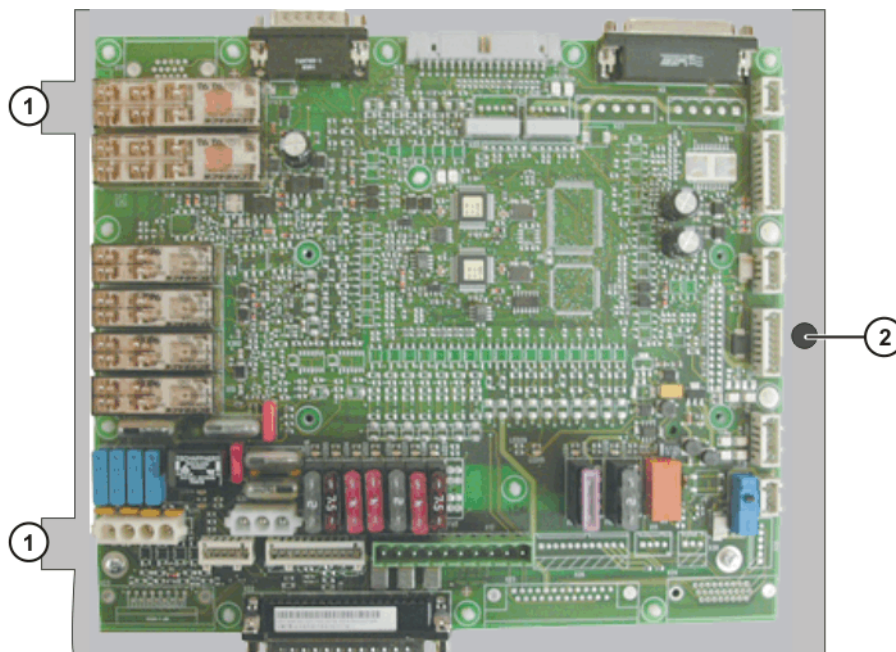


Рис. 11-11: Демонтаж и монтаж панели C13

- 1 Монтажные выступы
- 2 Крепежный винт

11.16 Замена платы RDW

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Отвернуть винты на крышке ящика RDW.

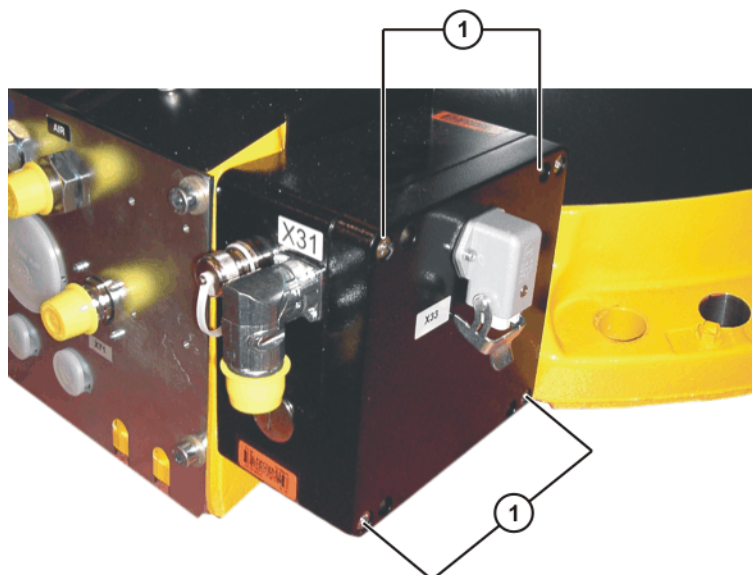


Рис. 11-12: Пример: Открывание крышки ящика RDW с X33

- 1 Крепежные винты на крышке
2. Осторожно переместить крышку ящика RDW в сторону.
3. Осторожно отсоединить все кабели. Если возможно, вытянуть кабели из ящика RDW или отогнуть их в сторону.
4. Отвернуть и вынуть 6 крепежных винтов платы RDW.

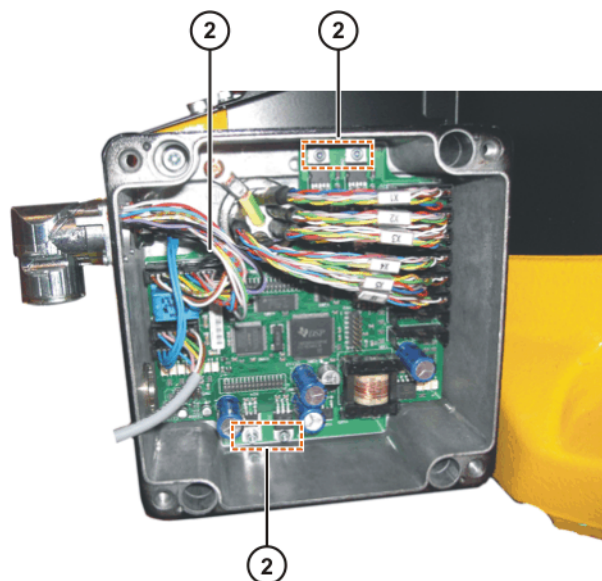


Рис. 11-13: Крепление RDW

- 2 Крепежные винты платы RDW
5. Осторожно, не задевая краями, извлечь плату RDW из ящика RDW.
6. Установить и закрепить новую плату RDW.
7. Подсоединить все кабели.
8. Закрывать и прочно привинтить крышку ящика RDW.

11.16.1 Замена платы KSK для RDW

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.

- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Демонтировать плату RDW (>>> 11.16 "Замена платы RDW" страница 144)
2. Удалить крепежные болты платы KSK.

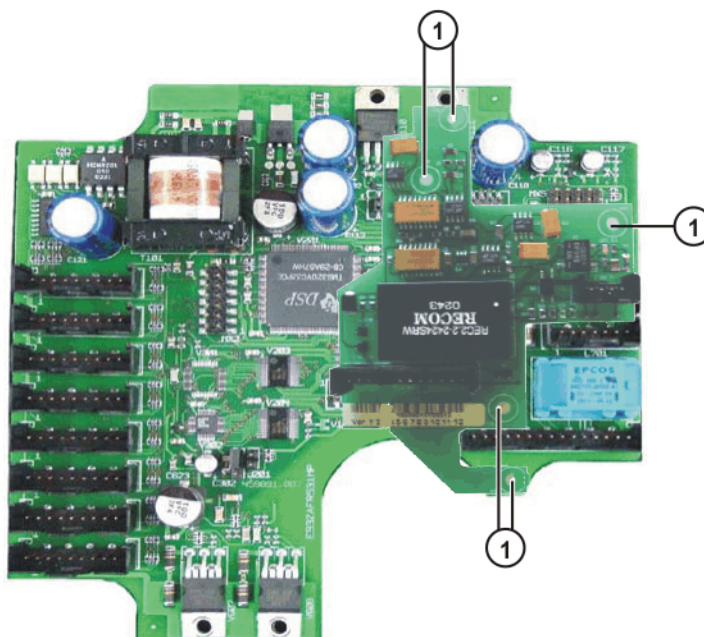


Рис. 11-14: Замена платы KSK

1 Крепление платы KSK

3. Снять плату KSK с платы RDW.
4. Вставить и зафиксировать плату KSK на плате RDW.
5. Установить плату RDW.

11.17 Замена платы SafeRDW

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Отвернуть 4 винта на крышке ящика SafeRDW. (>>> Рис. 11-15)
2. Аккуратно откинуть крышку ящика SafeRDW в сторону.
3. Осторожно отсоединить все кабели. Если возможно, вытянуть кабели из ящика SafeRDW или отогнуть их в сторону.
4. Отвернуть и вынуть 6 крепежных винтов платы SafeRDW. (>>> Рис. 11-16)
5. Осторожно, не перекашивая, извлечь плату SafeRDW из ящика SafeRDW.
6. Установить и закрепить новую плату SafeRDW. (>>> Рис. 11-16)

**Внимание!**

Если крепежные винты завинчены слишком сильно, это может повредить резьбу и привести к материальному ущербу. Завинтить крепежные винты M4 до упора, не применяя силу.

7. Подсоединить все кабели.
8. Закрывать и завинтить крышку ящика SafeRDW. (>>> Рис. 11-15)
9. Включить систему управления роботом и запустить ее.
10. Ввести надежные параметры с соответствующими роботу нужными ID.

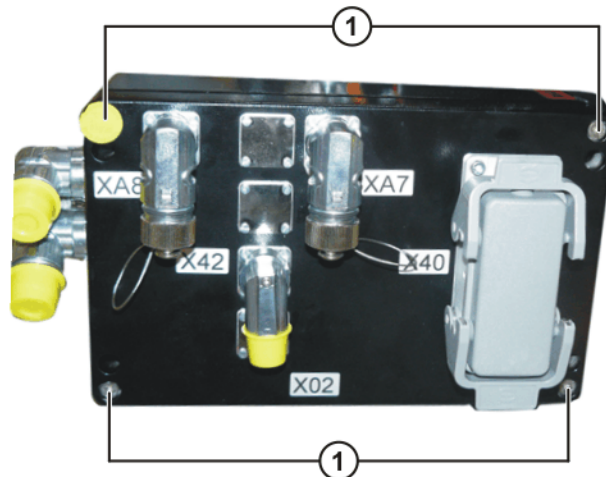
Описание

Рис. 11-15: Крепление крышки ящика SafeRDW

- 1 Крепежные винты на крышке

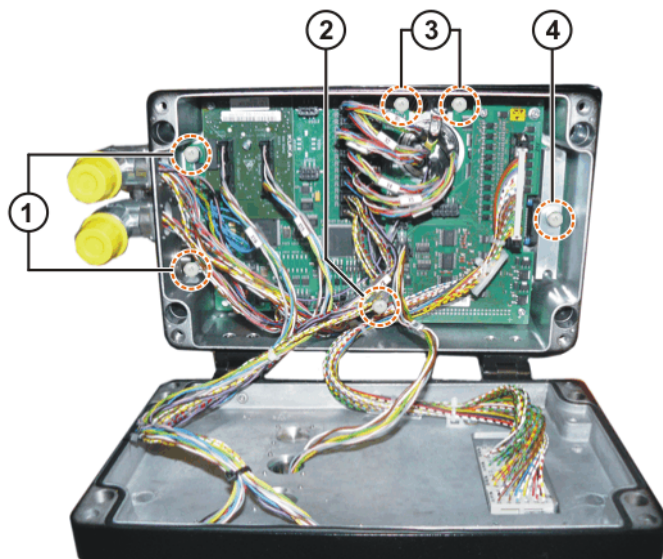


Рис. 11-16: Замена платы SafeRDW

- 1 2 винта с цилиндрической головкой M6x10 8.8 с предохранительными шайбами
Момент затяжки $M_A=6,0$ Нм
- 2 Пластиковый винт M4x6
- 3 2 винта с цилиндрической головкой M4x8 8,8 с предохранительными шайбами
Момент затяжки $M_A=1,5$ Нм
- 4 Винт с цилиндрической головкой M6x30 8.8 с предохранительными шайбами
Момент затяжки $M_A=6,0$ Нм

11.17.1 Замена платы KSK для SafeRDW

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Демонтировать плату SafeRDW.
(>>> 11.17 "Замена платы SafeRDW" страница 146)
2. Удалить винты с шестигранной головкой платы KSK. (>>> Рис. 11-17)
3. Снять плату KSK с платы SafeRDW.
4. Вставить и зафиксировать плату KSK на плате SafeRDW.
5. Установить плату SafeRDW.
(>>> 11.17 "Замена платы SafeRDW" страница 146)

Описание

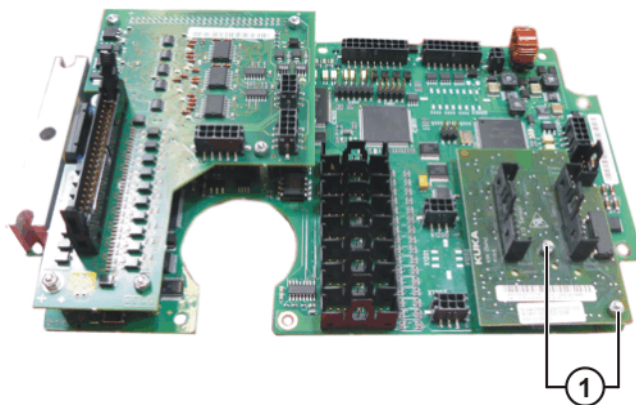


Рис. 11-17: Замена платы KSK

- 1 Винты с шестигранными головками платы KSK

11.17.2 Замена платы I/O-Print для SafeRDW

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.

**Предупреждение!**

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Демонтировать плату SafeRDW.
(>>> 11.17 "Замена платы SafeRDW" страница 146)
2. Снять шестигранные гайки на плате I/O-Print. (>>> Рис. 11-18)
3. Снять плату I/O-Print с платы SafeRDW.
4. Вставить новую плату I/O-Print в плату SafeRDW и зафиксировать с помощью шестигранных гаек. Момент затяжки $M_A = 0,9 \text{ Нм}$.
5. Монтировать плату SafeRDW
(>>> 11.17 "Замена платы SafeRDW" страница 146)

Описание

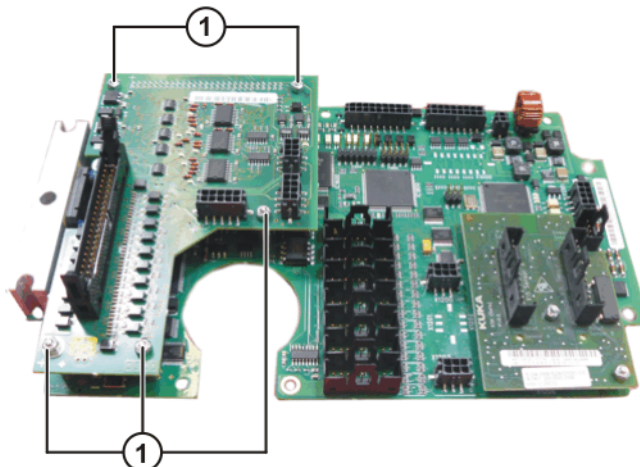


Рис. 11-18: Замена платы I/O-Print

- 1 Шестигранные гайки платы I/O-Print

11.18 Замена аккумуляторов

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Сетевой провод обесточен.

**Предупреждение!**

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Система управления выключена.

Порядок действий

1. Открыть дверь шкафа.
2. Отсоединить питающий кабель аккумулятора.
3. Нажать пружинящий зажим (1) по направлению влево.
4. Вынуть оба аккумуляторных блока.



Всегда заменять оба аккумуляторных блока.

5. Вставить новые аккумуляторные блоки и зафиксировать их пружинящим зажимом.
6. Присоединить питающий кабель аккумулятора.

**Внимание!**

Учитывать изображенную на (>>> Рис. 11-19) полярность аккумуляторов! Неправильное положение или неверное полярное соединение могут привести к повреждению аккумуляторов, KPS600 и низковольтного сетевого блока питания.

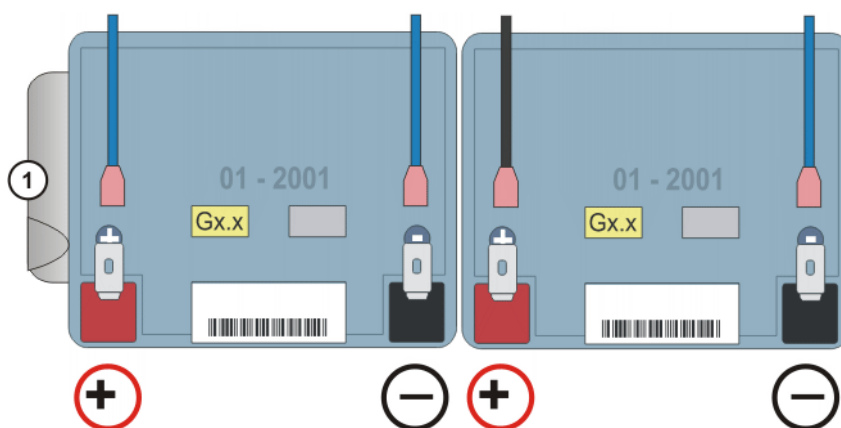


Рис. 11-19: Пример соединения: Аккумуляторы

1 Пружинящий зажим

**Внимание!**

Во избежание глубокого разряда и повреждения аккумуляторов их необходимо регулярно заряжать в зависимости от температуры их хранения.

При температуре хранения +20 °C или меньше аккумуляторы следует заряжать через каждые 9 месяцев.

При температуре хранения от +20 °C до +30 °C аккумуляторы следует заряжать через каждые 6 месяцев.

При температуре хранения от +30 °C до +40 °C аккумуляторы следует заряжать через каждые 3 месяца.

11.19 Замена KPS600

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Сетевая подводка должна быть обесточена.

**Предупреждение!**

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).
- Необходимо подождать 5 минут до разрядки промежуточного контура.

**Предупреждение!**

После выключения системы управления роботом следующие компоненты могут находиться под напряжением до 5 минут (50 ... 600 В):

- KPS600
- KSD
- Соединительные кабели промежуточного контура

Порядок действий

1. Открыть дверь шкафа управления.
2. Отсоединить все штекерные соединения KPS600.
3. Ослабить винты с внутренним шестигранником.

4. Слегка приподнять KPS600, откинуть верхнюю часть вперед и вынуть из крепления по направлению вверх.
5. Вставить новый KPS600 в нижнее крепление, подвесить его вверх и привинтить.
6. Подключить все соединения.

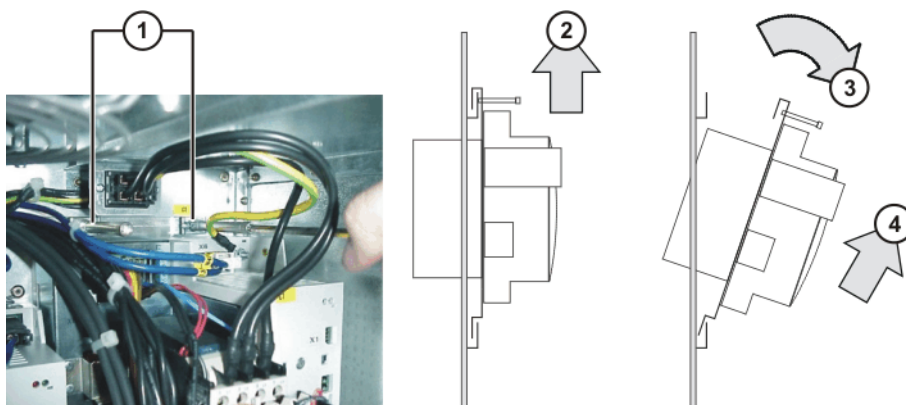


Рис. 11-20: Замена KPS600

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 Винты с внутренним шестигранником 2 Подъем KPS600 вверх | <ol style="list-style-type: none"> 3 Выдвижение KPS600 вперед 4 Высвобождение KPS600 из крепления |
|--|---|

11.20 Замена KSD

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Сетевая подводка должна быть обесточена.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).
- Необходимо подождать 5 минут до разрядки промежуточного контура.



Предупреждение!

После выключения системы управления роботом следующие компоненты могут находиться под напряжением до 5 минут (50 ... 600 В):

- KPS600
- KSD
- Соединительные кабели промежуточного контура

Порядок действий

1. Открыть дверь шкафа управления.
2. Отсоединить соединения KSD.
3. Отверткой приподнять верхнюю предохранительную скобу таким образом, чтобы фиксаторы высвободились. При этом верхнюю сторону KSD слегка выдвинуть вперед, чтобы предохранительная скоба не смогла вернуться в паз фиксатора.

4. Приподнять нижнюю предохранительную скобу и вынуть KSD по направлению дверного отверстия, удерживая его ровно.
5. Ровно и симметрично вставить новый KSD в отверстие таким образом, чтобы зафиксировались верхняя и нижняя предохранительные скобы.
6. Вставить штекеры всех соединений.

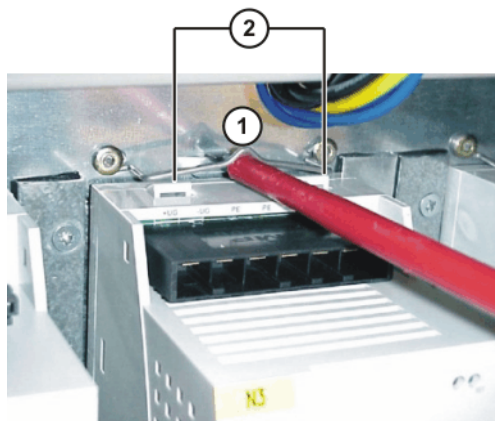


Рис. 11-21: Замена KSD

- 1 Предохранительная скоба 2 Фиксаторы

11.21 Замена KPS-27

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Система управления выключена.

Порядок действий

1. Отсоединить сетевой кабель и кабель выхода.
2. Удалить винт с накатанной головкой.
3. Потянуть монтажную плиту вместе с KPS-27 по направлению влево и снять с фиксирующих пазов.
4. На задней стороне монтажной плиты отвинтить крепежные винты KPS-27.
5. Привинтить новый KPS-27 на монтажную плиту.
6. Правой стороной вставить монтажную плиту в крепление и закрепить винтом с накатанной головкой.
7. Присоединить сетевой кабель и кабель выхода.

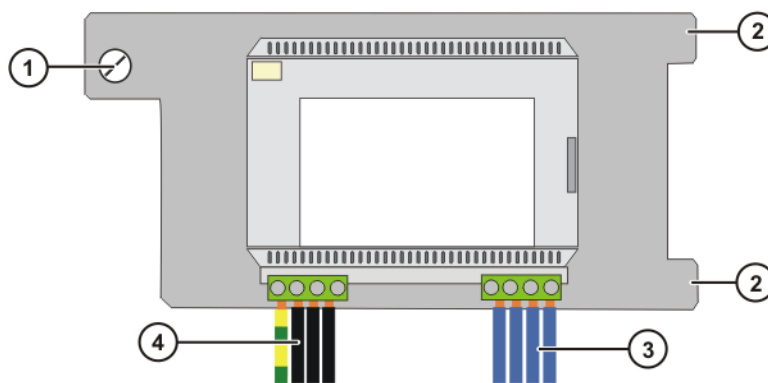


Рис. 11-22: Монтаж и демонтаж KPS-27

- | | | | |
|---|----------------------------|---|------------------------|
| 1 | Винт с накатанной головкой | 3 | Выходная клемма |
| 2 | Фиксирующие пазы | 4 | Клемма сетевого кабеля |

11.22 Замена карты адаптера КСР

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Открыть дверь шкафа управления.
2. Отсоединить все штекеры от карты адаптера КСР.
3. Удалить крепежные винты.

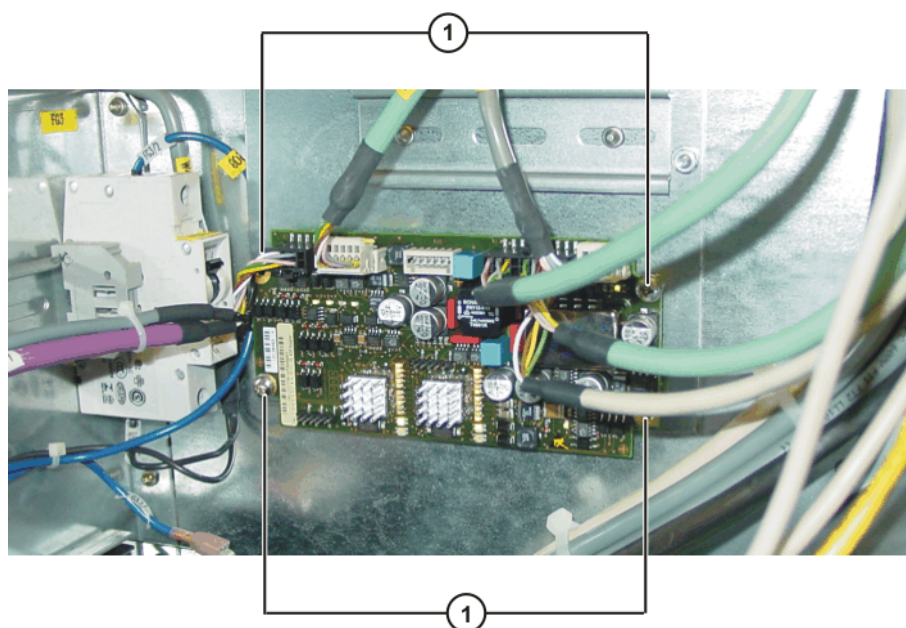


Рис. 11-23: Замена карты адаптера КСР

1 Крепежные винты

4. Установить и закрепить новую карту адаптера КСР.
5. Вставить все штекеры.

**Предупреждение!**

При первом запуске системы управления роботом должен быть подключен тот же вариант КСР, как и при отсоединении КСР с правильной установкой режимов. Если подключен другой вариант КСР, существует риск возникновения ошибок функционирования системы управления роботом.

11.23 Замена заглушки для компенсации давления

Описание

При помощи заглушки для компенсации давления внутри шкафа создается высокое давление. Таким образом предотвращается чрезмерное загрязнение.

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Система управления выключена.
- Сетевой провод обесточен.

**Предупреждение!**

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Работы должны выполняться в соответствии с директивами о предотвращении повреждения от электростатического электричества (ESD).

Порядок действий

1. Открыть дверь шкафа управления.
2. Удалить кольцо из пеноматериала.
3. Заменить фильтрующий элемент.
4. Вставить кольцо из пеноматериала настолько, чтобы оно плотно прилегало к заглушке для компенсации давления.

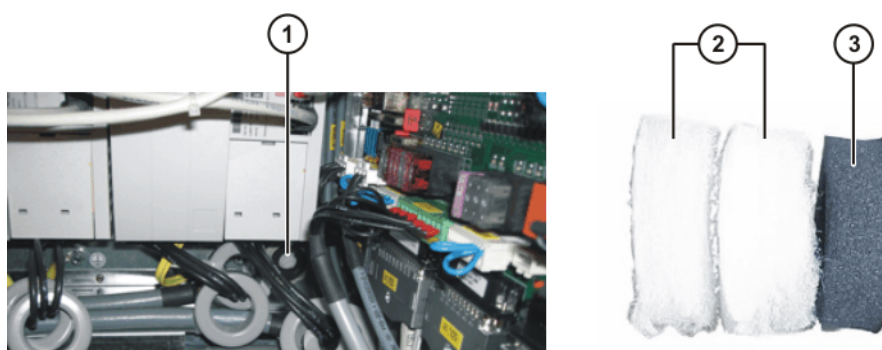


Рис. 11-24: Замена заглушки для компенсации давления

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| 1 Заглушка для компенсации давления | 3 Кольцо из пеноматериала |
| 2 Фильтрующий элемент | |

11.24 Инсталляция программного обеспечения системы KUKA (KSS)



Подробную информацию можно найти в инструкции по эксплуатации и программированию программного обеспечения системы KUKA (KSS).

12 Устранение ошибок

12.1 Ремонт и приобретение запасных частей

Ремонт Ремонтные работы на системе управления роботом разрешается выполнять только персоналу сервисного отдела фирмы KUKA или пользователям, прошедшим соответствующее обучение в компании KUKA Roboter GmbH.

Ремонтные работы внутри конструктивных узлов могут выполняться только специально обученным персоналом компании KUKA Roboter GmbH.

Приобретение запасных частей Артикульные номера запасных частей приведены в каталоге запасных частей, который находится на компакт-диске, прилагаемом к каждой системе управления роботом.

Для ремонта системы управления роботом компания KUKA Roboter GmbH предоставляет следующие типы запасных частей:

- Новые детали
После монтажа новой детали демонтированную деталь можно утилизировать.
- Обменные детали
После монтажа обменной детали демонтированную деталь следует выслать обратно в компанию KUKA Roboter GmbH.



Вместе с запасными частями поставляется "Ремонтная карта робота". Ремонтную карту необходимо заполнить и отослать обратно в компанию KUKA Roboter GmbH.

12.2 Ошибка управляющего компьютера

Результат	Причины	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> ■ Управляющий компьютер не загружается ■ Дисплей темный 	Неисправность сетевого блока питания	Отключить от сетевого блока поочередно все потребители (главная плата должна оставаться подключенной). Включить управляющий компьютер и замерить выходные напряжения на сетевом блоке Заменить неисправный управляющий компьютер
	Короткое замыкание на главной плате	
	Короткое замыкание на подсоединенном потребителе	

Результат	Причины	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> ■ Управляющий компьютер не загружается ■ Дисплей темный 	Неисправность карты ПК (Interbus-S, MFC3, KVGA)	Отсоединить карты ПК (Interbus-S, карта локальной сети Ethernet), повторно проверить систему, заменить карты
	Модули памяти (модули RAM) неправильно вставлены (контактная ошибка)	При выключенной системе вынуть модули памяти и снова вставить их
	Неисправность модулей памяти	Заменить модули памяти
	Неисправность главной платы	Заменить управляющий компьютер
<ul style="list-style-type: none"> ■ Управляющий компьютер загружается нормально ■ Дисплей темный 	Неисправность KVGA	Заменить KVGA
	Повреждение соединительного кабеля КСР	Заменить соединительный кабель КСР
<ul style="list-style-type: none"> ■ Сбой системы при загрузке ■ Ввод данных с клавиатуры невозможен 	Неисправность главной платы	Заменить управляющий компьютер
Система повторно выполняет сброс. (повторный запуск)	Неисправность модулей памяти	Заменить модули памяти
	Неисправность KVGA	Заменить KVGA
	Неисправность KSD	Заменить KSD
Сообщение об ошибке BIOS "CMOS Checksum Error"	Пониженное напряжение литиевой батареи на главной плате	Заменить литиевую батарею
	Неисправность блока памяти CMOS на главной плате	Заменить управляющий компьютер
Сообщение об ошибке BIOS «MEMORY TEST FAILED»	Неисправность модуля памяти	Заменить модуль памяти
Невозможна загрузка с жесткого диска	BIOS не распознает жесткий диск	Загрузить настройки KUKA по умолчанию
	Неверное подключение кабеля IDE	Проверить кабель IDE
	Неверное подключение электропитания	Проверить штекер
	Неисправность жесткого диска	Заменить жесткий диск Инсталлировать программное обеспечение
	Неисправность главной платы	Заменить управляющий компьютер
Сбой операционной системы Windows с внутренней ошибкой (голубой экран на КСР)	Неисправность модуля памяти	Заменить модуль памяти
	Наличие неисправностей или потерянных секторов	Повторно инсталлировать программное обеспечение

Результат	Причины	Устранение
При загрузке компонентов программного обеспечения ошибка не исчезает	Неверно вставлена панель MFC3	Проверить прочность присоединения штекера панели MFC3
	Неисправна панель MFC3	Заменить панель MFC3
	Неисправна дополнительная карта ПК (например, Interbus-S)	Демонтировать карту ПК и повторно запустить систему управления. Заменить карту ПК
	Неисправность главной платы	Заменить ПК
KUKA.HMI не загружается и завершается с нарушением защиты	Дефектные файлы в инсталляции программного обеспечения	Повторно инсталлировать программное обеспечение системы управления
	Неверные настройки в установках CMOS	Проверить настройки в установках CMOS
	Неисправность модуля памяти	Заменить модуль памяти

12.3 Ошибка MFC3

Результат	Причина	Устранение
При загрузке компонентов программного обеспечения система управления останавливается	MFC не инициализируется	Демонтаж карт ПК и повторный запуск компьютера
	MFC3 неправильно вставлена	Проверка гнезда MFC3
	Неисправность шины PCI на главной плате	Замена управляющего компьютера
Не функционирует панель управления КСР	Неисправность контроллера CAN на MFC3	Заменить MFC3
	Неисправность КСР	Заменить КСР
Дисплей темный	На штекере X5 отсутствует подача энергопитания для КСР	Проверка подачи электропитания
	Неисправность кабеля КСР или штекера	Заменить КСР
	Неисправность карты KVGA	Замена карты KVGA
	Неисправность главной платы	Замена управляющего компьютера
Переключатель режимов работы на КСР не реагирует	Неисправность распознавания режимов работы на MFC3	Заменить MFC3
	Неисправность переключателя режимов работы на КСР	Заменить КСР
При включении компьютера операционная система VxWorks не загружается	Неисправность MFC3	Заменить MFC3

12.4 Ошибки связи с магистральной шиной

Результат	Причина	Устранение
Невозможна связь через интерфейс системы диагностики	Повреждение кабеля обмена данными, неисправность периферии	Проверить кабель обмена данными и периферию
	Неисправность интерфейса диагностики на карте магистральной шины	Заменить карту магистральной шины
Сообщение об ошибке «Ошибка конфигурации драйвер входа/выхода xxxxx»	Неверная конфигурация карты магистральной шины	Проверить конфигурацию
	Карта магистральной шины не инициализируется	Заменить карту магистральной шины
	Неверная конфигурация файла IOSYS.INI	Проверить введенных в IOSYS.INI данных
После подсоединения карты магистральной шины не появляется индикация, и система управления не включается (Stop 0)	Неисправность карты магистральной шины	Заменить карту магистральной шины
«Зависание» системы управления после инициализации карты магистральной шины	Неисправность карты магистральной шины	Заменить карту магистральной шины
Отсутствие внешнего энергопитания для Slave при выключении системы управления	Неисправность входа для внешнего электропитания на карте IBS	Заменить карту внутренней шины

12.5 Проверка КСР

Порядок действий

1. Дисплей
 - С помощью программируемых клавиш у правого края настроить яркость и контрастность. Если изменений не произошло, то при выключенной системе необходимо проверить прочность контакта питающего провода (X19 на системе управления роботом).
2. Шина ESC
 - Задействовать кнопку аварийного останова.
В окне сообщений должен появиться ответный сигнал.
 - Повернуть замок-выключатель во все 4 позиции.
В окне состояний КСР должна отобразиться актуальная позиция.
 - Нажать 3-ступенчатый переключатель подтверждения на задней стороне КСР.
Нормальное положение: Промежуточный контур не заряжен или быстро разряжается через балластные резисторы после отпускания первой ступени давления; переключатель в нормальном положении, в окне состояний КСР символ "I" выделяется красным фоном.
Первая ступень давления: промежуточный контур заряжается, прибл. через 4 сек. в окне состояний КСР символ "I" выделяется зеленым фоном.
Позиция предупреждения: промежуточный контур быстро разряжается, в окне состояний КСР символ "I" выделяется красным фоном.
 - Нажать кнопку вкл./выкл. приводов.

3. Шина CAN

- Проверить программируемые клавиши/клавиши меню.
- Проверить клавиатуру.
Активизировать номера при помощи клавиши NUM.
- Проверить специальные клавиши.
Клавиши со стрелкой, клавиша ESC, клавиша Enter, клавиша перехода в другое окно и т. д.

4. Перемещение робота

- Переключить на осевое перемещение и систему координат инструмента.
- Нажать клавишу подтверждения и перемещать робота по всем 6 осям в направлениях + и -.

12.6 Предохранители и светодиодные индикаторы панелей C13

12.6.1 Стандартная панель C13

Обзор

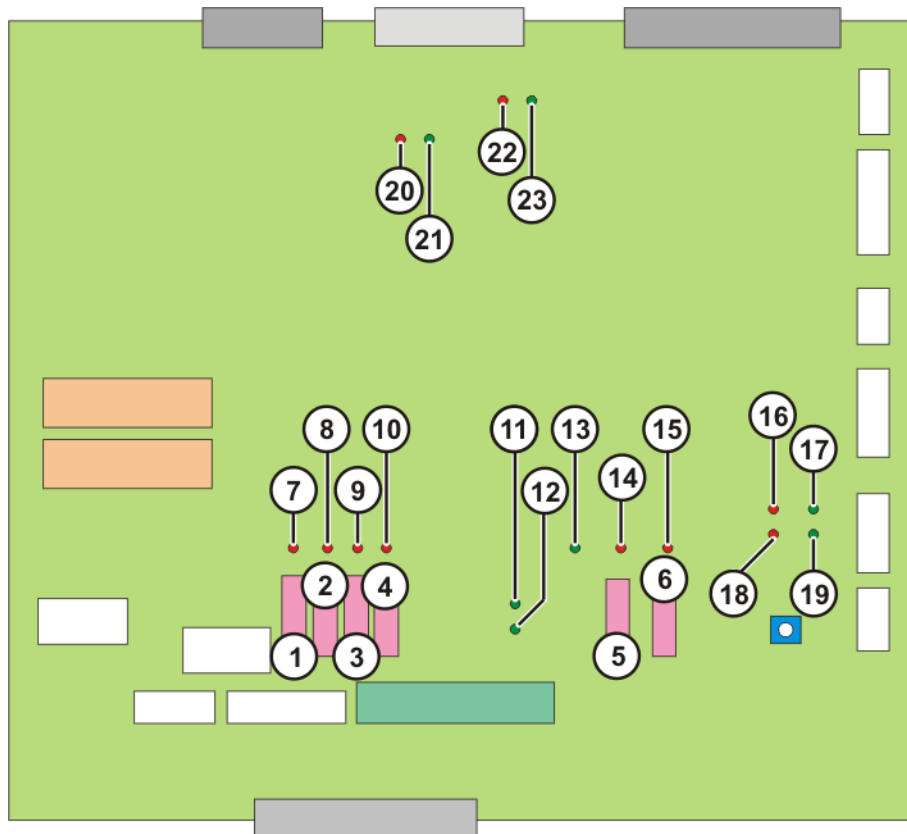


Рис. 12-1: Предохранители и светодиоды стандартной панели C13

Предохранители

Поз.	Описание	Значение в А	Описание
1	F2	2	Постоянный ток 24 В, система контроля вентилятора
2	F16	7,5	Постоянный ток 24 В, интерфейс VCC
3	F12	4	Постоянный ток 24 В, интерфейс VCC

Поз.	Описание	Значение в А	Описание
4	F13	4	Постоянный ток 24 В, интерфейс VCC
5	F10	3	Постоянный ток 24 В, VCC-ESC
6	F23	2	Питание RDW

Светодиод

Поз.	Описание	Описание
7	Светодиод16 (красный)	Контроль безопасности для F2
8	Светодиод5 (красный)	Контроль безопасности для F16
9	Светодиод4 (красный)	Контроль безопасности для F12
10	Светодиод2 (красный)	Контроль безопасности для F13
11	Светодиод14 (зеленый)	24 В, небуферизов.
12	Светодиод9 (зеленый)	24 В, буфериз.
13	Светодиод15 (зеленый)	5 В, узел ESC
14	Светодиод1 (красный)	Контроль безопасности для F10
15	Светодиод12 (красный)	Контроль безопасности для F23
16	Светодиод18 (красный)	Вывод шины ESC, ошибка KCP
17	Светодиод17 (зеленый)	Вывод шины ESC, KCP OK
18	Светодиод27 (красный)	Вывод шины ESC, ошибка MFC
19	Светодиод28 (зеленый)	Вывод шины ESC, MFC OK
20	Светодиод22 (красный)	Шина ESC, ошибка локального узла ESC
21	Светодиод21 (зеленый)	Шина ESC, локальный узел ESC OK
22	Светодиод19 (красный)	Шина ESC, ошибка KPS
23	Светодиод20 (зеленый)	Шина ESC, KPS OK

12.6.2 Панель CI3-Extended

Обзор

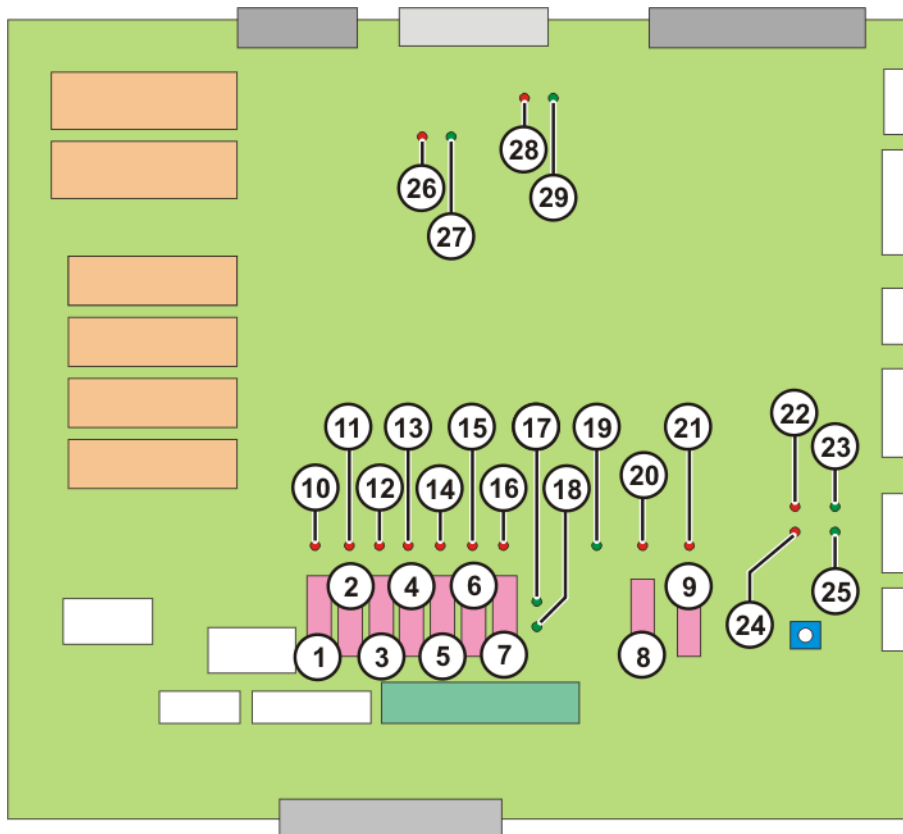


Рис. 12-2: Светодиоды и предохранители расширенной панели CI3

Предохранители

Поз.	Описание	Значение в А	Описание
1	F2	2	Постоянный ток 24 В, система контроля вентилятора
2	F16	7,5	Постоянный ток 24 В, интерфейс VCC
3	F12	4	Постоянный ток 24 В, интерфейс VCC
4	F13	4	Постоянный ток 24 В, интерфейс VCC
5	F1	2	Включение приводов, постоянный ток 24 В
6	F14	4	Включение приводов, постоянный ток 24 В
7	F15	7,5	Включение приводов, постоянный ток 24 В
8	F10	3	Постоянный ток 24 В, VCC-ESC
9	F23	2	Питание RDW

Светодиод

Поз.	Описание	Описание
10	Светодиод16 (красный)	Контроль безопасности для F2
11	Светодиод5 (красный)	Контроль безопасности для F16

Поз.	Описание	Описание
12	Светодиод4 (красный)	Контроль безопасности для F12
13	Светодиод2 (красный)	Контроль безопасности для F13
14	Светодиод6 (красный)	Контроль безопасности для F1
15	Светодиод7 (красный)	Контроль безопасности для F14
16	Светодиод8 (красный)	Контроль безопасности для F15
17	Светодиод14 (зеленый)	24 В, небуферизов.
18	Светодиод9 (зеленый)	24 В, буфериз.
19	Светодиод15 (зеленый)	5 В, узел ESC
20	Светодиод1 (красный)	Контроль безопасности для F10
21	Светодиод12 (красный)	Контроль безопасности для F23
22	Светодиод18 (красный)	Шина ESC, ошибка KCP
23	Светодиод17 (зеленый)	Шина ESC, KCP OK
24	Светодиод27 (красный)	Шина ESC, ошибка MFC
25	Светодиод28 (зеленый)	Шина ESC, MFC OK
26	Светодиод22 (красный)	Шина ESC, ошибка локального узла ESC
27	Светодиод21 (зеленый)	Шина ESC, локальный узел ESC OK
28	Светодиод19 (красный)	Шина ESC, ошибка KPS
29	Светодиод20 (зеленый)	Шина ESC, KPS OK

12.6.3 Панель шины CI3

Обзор

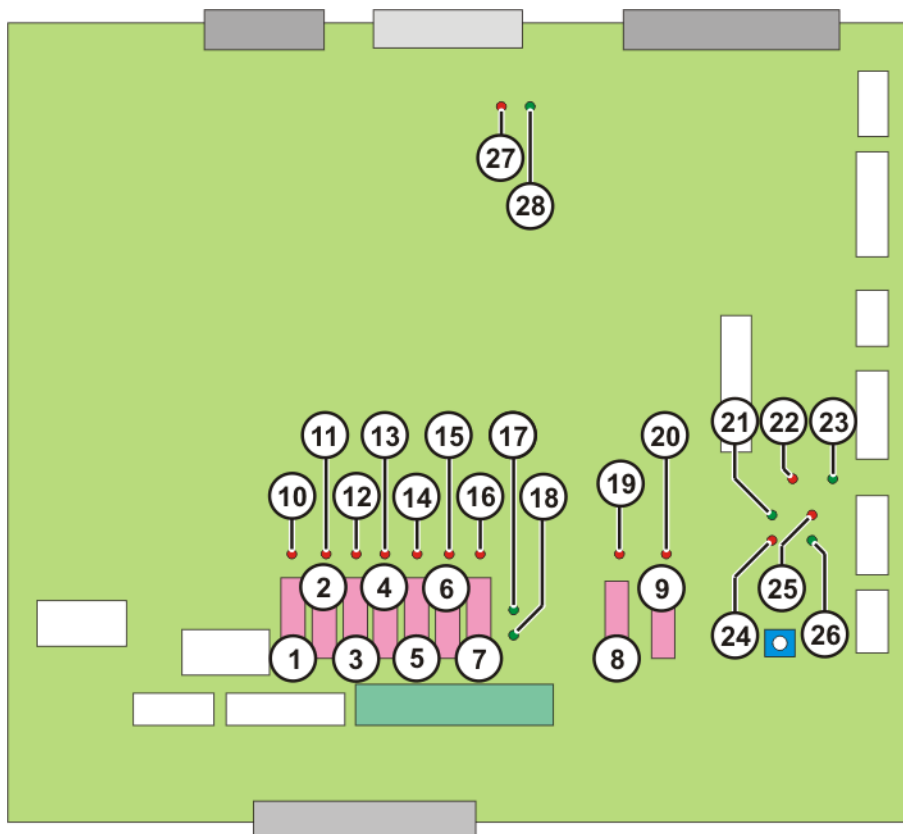


Рис. 12-3: Предохранители и светодиоды панели шины CI3

Предохранители

Поз.	Описание	Значение в А	Описание
1	F2	2	Постоянный ток 24 В, система контроля вентилятора
2	F16	7,5	Постоянный ток 24 В, интерфейс VCC
3	F12	4	Постоянный ток 24 В, интерфейс VCC
4	F13	4	Постоянный ток 24 В, интерфейс VCC
5	F1	2	Включение приводов, постоянный ток 24 В
6	F14	4	Включение приводов, постоянный ток 24 В
7	F15	7,5	Включение приводов, постоянный ток 24 В
8	F10	3	Постоянный ток 24 В, VCC-ESC
9	F23	2	Питание RDW

Светодиод

Поз.	Описание	Описание
10	Светодиод16 (красный)	Контроль безопасности для F2
11	Светодиод5 (красный)	Контроль безопасности для F16

Поз.	Описание	Описание
12	Светодиод4 (красный)	Контроль безопасности для F12
13	Светодиод2 (красный)	Контроль безопасности для F13
14	Светодиод6 (красный)	Контроль безопасности для F1
15	Светодиод7 (красный)	Контроль безопасности для F14
16	Светодиод8 (красный)	Контроль безопасности для F15
17	Светодиод14 (зеленый)	24 В, небуферизов.
18	Светодиод9 (зеленый)	24 В, буфериз.
19	Светодиод1 (красный)	Контроль безопасности для F10
20	Светодиод12 (красный)	Контроль безопасности для F23
21	Светодиод17 (зеленый)	Шина ESC, КСР ОК
22	Светодиод23 (красный)	Ошибка шины ESC SafetyBus Gateway
23	Светодиод24 (зеленый)	Шина ESC SafetyBus Gateway ОК
24	Светодиод27 (красный)	Шина ESC, ошибка MFC
25	Светодиод18 (красный)	Шина ESC, ошибка КСР
26	Светодиод28 (зеленый)	Шина ESC, MFC ОК
27	Светодиод19 (красный)	Шина ESC, ошибка KPS
28	Светодиод20 (зеленый)	Шина ESC, KPS ОК

12.6.4 Панель CI3 Tech

Обзор

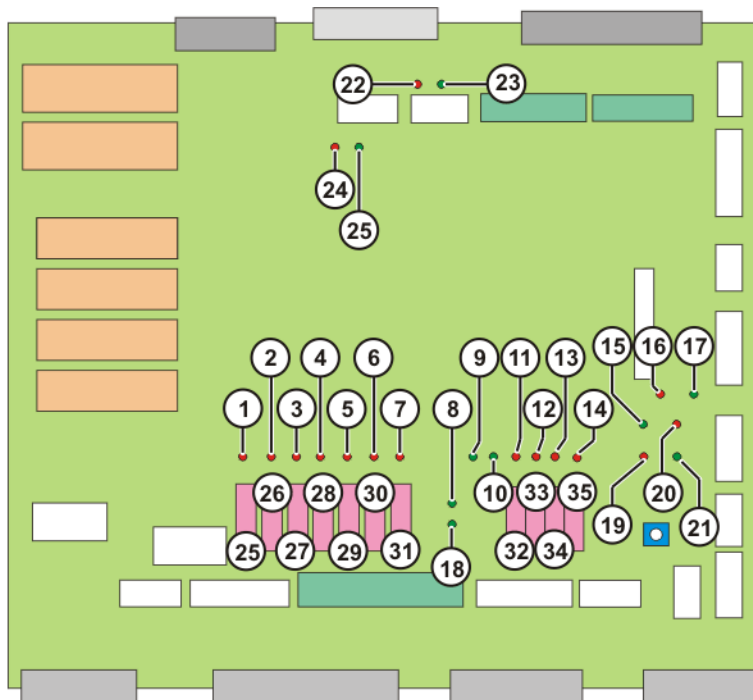


Рис. 12-4: Предохранители и светодиоды панели CI3 Tech

Предохранители

Поз.	Описание	Значение в А	Описание
25	F2	2	Постоянный ток 24 В, система контроля вентилятора
26	F16	7,5	Постоянный ток 24 В, интерфейс VCC
27	F12	4	Постоянный ток 24 В, интерфейс VCC
28	F13	4	Постоянный ток 24 В, интерфейс VCC
29	F1	2	Включение приводов, постоянный ток 24 В
30	F14	4	Включение приводов, постоянный ток 24 В
31	F15	7,5	Включение приводов, постоянный ток 24 В
32	F10	3	Постоянный ток 24 В, VCC-ESC
33	F21	2	Постоянный ток 24 В, лампа CR
34	F23	2	Питание RDW
35	F24	2	Питание MPI

Светодиод

Поз.	Описание	Описание
1	Светодиод16 (красный)	Контроль безопасности для F2
2	Светодиод5 (красный)	Контроль безопасности для F16

Поз.	Описание	Описание
3	Светодиод4 (красный)	Контроль безопасности для F12
4	Светодиод2 (красный)	Контроль безопасности для F13
5	Светодиод6 (красный)	Контроль безопасности для F1
6	Светодиод7 (красный)	Контроль безопасности для F14
7	Светодиод8 (красный)	Контроль безопасности для F15
8	Светодиод14 (зеленый)	24 В, небуферизов.
9	Светодиод29 (зеленый)	Контроль напряжения 3,3 В для CR PLD
11	Светодиод1 (красный)	Контроль безопасности для F10
12	Светодиод11 (красный)	Контроль безопасности для F21
13	Светодиод12 (красный)	Контроль безопасности для F23
14	Светодиод10 (красный)	Контроль безопасности для F24
15	Светодиод17 (зеленый)	Шина ESC, КСР ОК
16	Светодиод23 (красный)	Ошибка шины ESC SafetyBus Gateway
17	Светодиод24 (зеленый)	Шина ESC SafetyBus Gateway ОК
18	Светодиод9 (зеленый)	24 В, буфериз.
10	Светодиод15 (зеленый)	5 В, узел ESC
19	Светодиод27 (красный)	Шина ESC, ошибка MFC
20	Светодиод18 (красный)	Шина ESC, ошибка КСР
21	Светодиод28 (зеленый)	Шина ESC, MFC ОК
22	Светодиод19 (красный)	Шина ESC, ошибка KPS
23	Светодиод20 (зеленый)	Шина ESC, KPS ОК
24	Светодиод22 (красный)	Шина ESC, ошибка локального узла ESC
25	Светодиод21 (зеленый)	Шина ESC, локальный узел ESC ОК

12.7 Проверка KPS600

Обзор

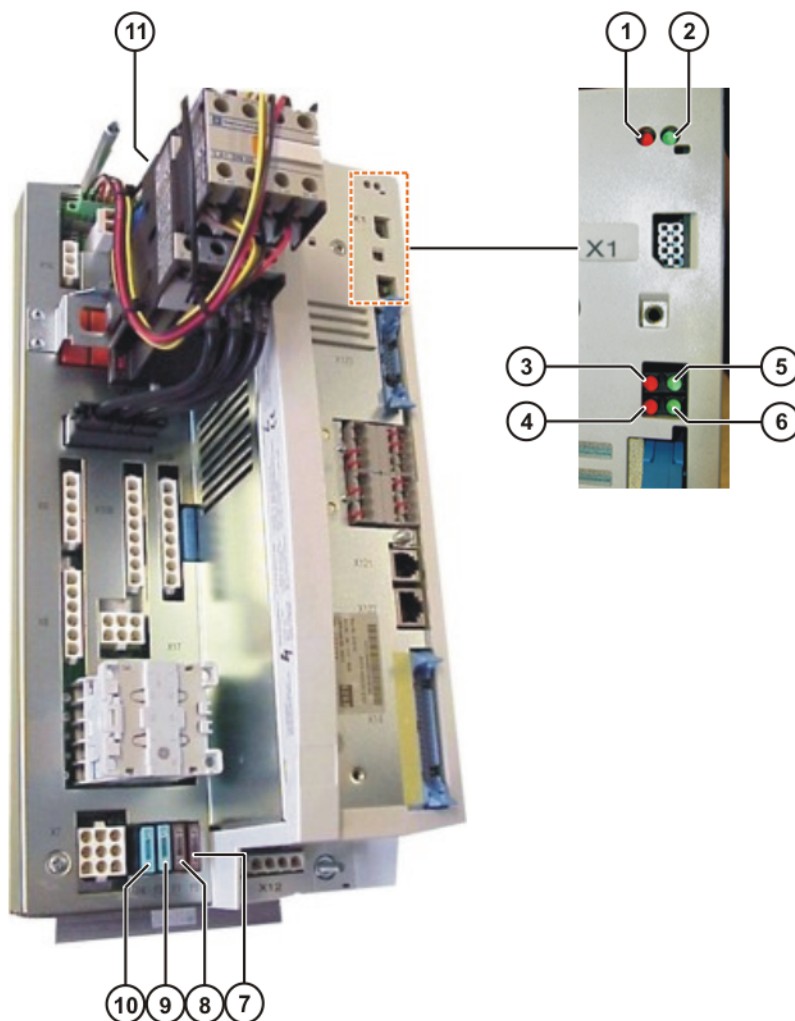


Рис. 12-5: Светодиодный индикатор и предохранители KPS600

1	Светодиод 1 (красный)	7	Предохранитель F5
2	Светодиод 2 (зеленый)	8	Предохранитель F1
3	Светодиод 3 (красный)	9	Предохранитель F3
4	Светодиод 4 (красный)	10	Предохранитель F4
5	Светодиод 5 (зеленый)	11	Предохранитель F 2
6	Светодиод 6 (зеленый)		

Порядок действий

1. Проверить состояние светодиода.

Светодиод 1	Светодиод 2	Приоритет	Значение
Выкл.	Выкл.	-	Отсутствие подачи напряжения на процессор
Выкл.	Мигает с частотой 1,5 Гц	-	Напряжение промежуточного контура ниже 60 В
Выкл.	Вкл.	-	Напряжение промежуточного контура выше 60 В

С ветодиод 1	С ветодиод 2	Приорите т	Значение
Мигает с частотой 6 Гц	-	1	Ошибка связи
Мигает с частотой 3 Гц	-	2	Ошибка тормоза
Вкл.	Выкл.	3	Залипание главного контактора К1
Мигает 5 раз с частотой 1,5 Гц	-	4	Ошибка сигнала ВЕА (сигнал прохождения тока через балластный резистор)
Мигает 4 раза с частотой 1,5 Гц	-	5	Ошибка балласта
Мигает 3 раза с частотой 1,5 Гц	-	6	Перенапряжение промежуточного контура
Мигает 2 раза с частотой 1,5 Гц	-	7	Повышенная температура внутреннего охладителя
Мигает 1 раз с частотой 1,5 Гц	-	8	Ошибка низковольтного электропитания (напряжение 24 В не выдерживается)



При одновременном возникновении нескольких ошибок отображается ошибка с более высоким приоритетом. (1 = самый высокий приоритет; 8 = самый низкий приоритет)



Через 4 сек. красный светодиод повторно мигает n раз.

С ветодио д 3	С ветодио д 4	Значение
Вкл.	Выкл.	Задействован внешний аварийный останов
Вкл.	Вкл.	Задействован локальный аварийный останов
Выкл.	Вкл.	Внутренняя ошибка ESC

С ветодиод 5	Значение
Выкл.	Управление тормозом робота не осуществляется
Вкл.	Управление тормозом робота осуществляется

С ветодиод 6	Значение
Выкл.	Управление тормозами дополнительных осей не осуществляется
Вкл.	Управление тормозами дополнительных осей осуществляется

2. Проверить предохранители и защитный выключатель двигателя.

Обозн.	Величина	Контур тока
F1	7,5 А	24 В, предохранитель AR X7, вывод 8
F2	15 А	Постоянный ток 24 В, внешняя периферия
F3	15 А	Аккумулятор и предохранитель X7, вывод 2
F4	15 А	Аккумулятор – предохранитель X7, вывод 3
F5	10 А	Предохранитель ПК X7, вывод 7

3. Проверить подачу напряжения от KPS-27.
4. Визуальная проверка абонентов шины привода. Следить за тем, сколько ошибок KSD отображает светодиодная индикация: одну или несколько.
5. Нажать клавишу подтверждения на КСР, должны сработать К1 и К2 на KPS600.
6. Обращать внимание на сообщения об ошибках, появляющиеся в окне сообщений КСР.

В окне сообщений КСР отображаются следующие сообщения об ошибках на KPS600:

Индикация в окне сообщений	Значение/причина	Устранение
Ошибка параметра PMx, контрольная сумма	Ошибка контрольной суммы в наборе параметров 1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Повторный запуск ■ Замена KPS
Ошибка параметра PMx Контроль	Ошибка контрольной суммы в комплекте приборов блока управления	<ul style="list-style-type: none"> ■ Повторный запуск ■ Замена KPS
Ошибка привода PMx №:71	Сбой микроконтроллера	<ul style="list-style-type: none"> ■ Повторный запуск ■ Замена KPS
Балластный выключатель слишком долго включен PMx при загрузке	I _{хт} перегрузка тормозного резистора при загрузке	<ul style="list-style-type: none"> ■ Неисправность балластного резистора ■ Балластный резистор не подключен
Балластный переключатель слишком долго включен PMx	I _{хт} перегрузка тормозного резистора в ходе работы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Неисправность балластного резистора ■ Балластный резистор не подключен ■ В робототехнической программе наблюдаются слишком продолжительные фазы торможения

Индикация в окне сообщений	Значение/причина	Устранение
Температура охладителя PMx	Повышенная температура охладителя	<ul style="list-style-type: none"> ■ Неисправность системы вентиляции шкафа
Температура шкафа слишком высокая PMx	Повышенная температура внутреннего пространства	<ul style="list-style-type: none"> ■ Неисправность системы вентиляции шкафа
Ошибка привода PMx №:79	Ошибка коммуникации с EEPROM на блоке управления	<ul style="list-style-type: none"> ■ Повторный запуск ■ Замена KPS
Watchdog, силовой модуль PMx	Превышено максимально допустимое количество ошибок связи с шиной привода, что приводит к торможению коротким замыканием	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверка кабеля привода магистральной шины
Перенапряжение PMx при загрузке	Повышенное напряжение в промежуточном контуре в ходе загрузки	<ul style="list-style-type: none"> ■ Слишком высокое сетевое напряжение (возможно, необходим трансформатор)
Повышенное напряжение PMx	Повышенное напряжение в промежуточном контуре в ходе работы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Слишком высокое сетевое напряжение ■ Неисправность балластного выключателя >> необходима замена KPS
Пониженное напряжение PMx	В системе низковольтного питания наблюдается пониженное напряжение	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверка низковольтного напряжения (заданное значение – 27,1 В)
Напряжение аккумулятора для буфера слишком низкое	На аккумуляторе наблюдается пониженное напряжение $U < 22$ В	<ul style="list-style-type: none"> ■ Зарядка аккумулятора
Проверка аккумулятора PMx	На аккумуляторе наблюдается пониженное напряжение $U < 19$ В	<ul style="list-style-type: none"> ■ Зарядка аккумулятора ■ Замена аккумулятора
Пониженное напряжение PMx при загрузке	Пониженное напряжение в промежуточном контуре при загрузке, пороговое значение 500 В не достигается	<ul style="list-style-type: none"> ■ Слишком низкое сетевое напряжение
Нарушение тормоза Ax/ Rmx канал x	Ошибка тормоза главных осей	<ul style="list-style-type: none"> ■ Тормоз не подключен ■ Короткое замыкание в тормозной магистрали
Нарушение тормоза Ax/ Rmx канал x	Ошибка тормоза дополнительных осей	<ul style="list-style-type: none"> ■ Тормоз не подключен ■ Короткое замыкание в тормозной магистрали
Промежуточный контур схемы зарядки неисправен PMx	Оптрон регистрации тока балластного резистора сообщает об отсутствии тока	<ul style="list-style-type: none"> ■ Повторный запуск ■ Замена KPS
Контакт K1 припаян PMx	Залипание главного контактора K1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Замена KPS

7. Проверить прочность подключения защитного кабеля.

- Локализовать ошибку с помощью системы диагностики DSE-RDW

12.8 Проверка KPS-27

Обзор

KPS-27 подает абонентам напряжение через KPS600. KPS600 осуществляет контроль за этим напряжением. Рабочее состояние сигнализирует светодиод на передней стороне.

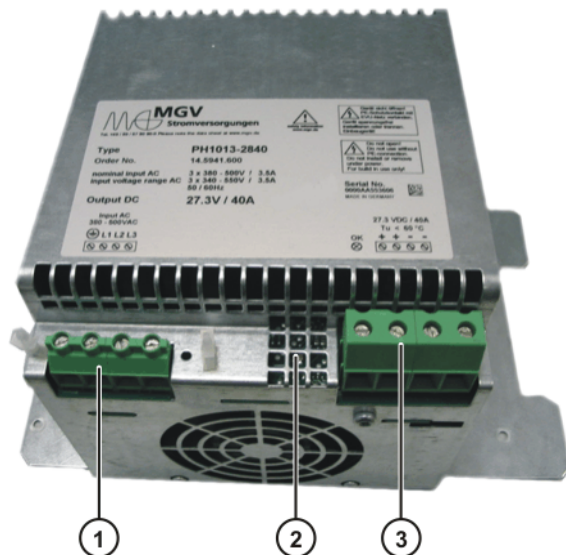


Рис. 12-6: Низковольтный сетевой блок питания KPS-27

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Подключение к сети (L1/L2/ L3) | 3 | Выход 24 В/40 А пост. тока |
| 2 | Зеленый светодиод | | |

Порядок действий



- Проверить защитный выключатель двигателя F2.

Предупреждение!

Проводить работы на электросистеме и выполнять измерения разрешается только специалистам по электросистемам. На соединительных клеммах имеется сетевое напряжение. Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

Замерить входное напряжение на соединительных клеммах G2 (L1/L2/L3).

- Замерить выходное напряжение на KPS-27.
- Проверить состояние светодиода KPS-27.

Светодиод	Состояние	Значение
Зеленый светодиод	Горит	Стандартный режим работы

12.9 Проверка KSD

Обзор

Рабочее состояние KSD сигнализируется посредством 2 светодиодов на передней стороне.

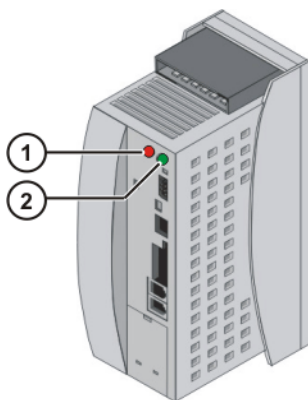


Рис. 12-7: Индикация ошибок KSD

- 1 Светодиод 1 (красный) 2 Светодиод 2 (зеленый)

Порядок действий

1. Проверить состояние светодиодов KSD.

Светодиод 1	Светодиод 2	Значение
Выкл.	Выкл.	24 В отсутствует
Вкл.	Выкл.	Состояние не определено (см. другие сообщения об ошибках КСР)
Мигание с высокой частотой	Мигание с высокой частотой	Ошибка (слишком высокое напряжение в промежуточном контуре)
Мигание с низкой частотой	Мигание с низкой частотой	Ошибка (пониженное напряжение в промежуточном контуре (предельное значение 250 В))
	Мигание с высокой частотой	
Выкл.	Мигание с низкой частотой	Слишком низкое напряжение в промежуточном контуре
Выкл.	Мигание с высокой частотой	Слишком высокое напряжение в промежуточном контуре
Выкл.	Вкл.	Деблокировка регулятора, стандартный режим работы (напряжение в промежуточном контуре > предельное значение 250 В)

2. Обращать внимание на сообщения об ошибках, появляющиеся в окне сообщений КСР.

В окне сообщений КСР отображаются следующие сообщения об ошибках на KSD:

Индикация в окне сообщений	Значение/причина	Устранение
ОШИБКА ПРИВОДА Ax No.: TRIP	KSD в аварийном состоянии; робот останавливается посредством аварийного останова	<ul style="list-style-type: none"> См. следующее сообщение об ошибке в окне индикации
МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОК Ax	<ul style="list-style-type: none"> Перегрузка оси Перегрузка по току Неисправность KSD 	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшить осевую нагрузку (вероятную механическую перегрузку) Замена KSD

Индикация в окне сообщений	Значение/причина	Устранение
ОШИБКА СИНХРОНИЗАЦИИ МОДУЛЯ ПРИВОДА Ax	<ul style="list-style-type: none"> ■ Превышено максимально допустимое количество ошибок связи с шиной привода ■ Слишком большое количество последовательных ошибок приводит к торможению коротким замыканием 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверить кабель внутренней шины между DSE, KPS и KSD и, при необходимости, заменить
ТЕМПЕРАТУРА ОХЛАДИТЕЛЯ Ax	Повышенная температура охладителя	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверка вентилятора ■ Слишком большая осевая нагрузка
Ошибка параметров Ax PR1	Ошибка контрольной суммы в наборе параметров 1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверка KSD ■ Повторный запуск ■ Замена KSD
Кабель двигателя Ax	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ток перегрузки в энергоблоке (короткое замыкание или короткое замыкание на землю) ■ Срабатывание системы контроля HW ■ Короткое замыкание на землю, контроль SW 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверка кабеля двигателя ■ Проверка двигателя
ОТКАЗ ФАЗЫ ДВИГАТЕЛЯ Ax	Выпадение фаз двигателя	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверка кабеля двигателя ■ Проверка двигателя
Ошибка привода Ax №: xxx	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ошибка контрольной суммы в комплекте приборов блока управления ■ Сбой микроконтроллера ■ Ошибка коммуникации с EEPROM на блоке управления ■ Ошибка коммуникации с EEPROM на энергоблоке ■ Ошибка контрольной суммы в комплекте приборов энергоблока 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверка KSD ■ Повторный запуск ■ Замена KSD

3. Выключить систему управления роботом и защитить от несанкционированного включения.
4. Сетевая подводка должна быть обесточена.
5. Необходимо подождать 5 минут до разрядки промежуточного контура.
6. Проверить прочность соединения кабеля (соединения между отдельными KSD, DSE и KPS600) внутренней шины (X13 = выход шины привода на модули KSD).

12.10 Проверка датчика температуры балластного резистора

Описание Сработал датчик температуры на балластном резисторе R1 (включается при 180 °C). Контроль за температурой осуществляется через KPS600.

Порядок действий

1. Проверить состояние светодиода на KPS600.
2. Проверить работоспособность вентилятора.
3. Выключить систему управления роботом и предохранить от несанкционированного включения.
4. Сетевая подводка должна быть обесточена.
5. Необходимо подождать 5 минут до разрядки промежуточного контура.
6. Проверить прочность крепления штекера X110 на KPS600 и измерить сопротивление в следующих точках:

Вывод	Состояние	Значение
5 - 6	Замкнут/ $\sim 0\Omega$	Датчик температуры не сработал
	Разомкнут/нет контакта	Датчик температуры сработал

7. Замерить балластное сопротивление на штекере X8 (KPS600).

Вывод	Состояние	Значение
1 - 5	R1	$22 \Omega \pm 3 \%$
2 - 6	R2	$22 \Omega \pm 3 \%$

12.11 Проверка вентиляторов

Порядок действий

1. Проверить визуально и на слух, поступает ли поток воздуха от вентилятора ПК, внутреннего и внешнего вентиляторов.
2. Проверить светодиодную индикацию KPS600, возможно, сработало контрольное устройство модуля.
3. Выключить систему управления роботом и предохранить от несанкционированного включения.
4. Сетевая подводка должна быть обесточена.
5. Необходимо подождать 5 минут до разрядки промежуточного контура.
6. Вентилятор ПК
 - Проверить прочность подсоединения штекера X4 на панели MFC-Tech.
7. Внутренний вентилятор
 - Проверить прочность кабельного соединения и штекера XE1 (ослабить крепление вентилятора), а также X31 на панели CI3-Tech.
8. Внешний вентилятор
 - Проверить защитный выключатель двигателя F3.
 - Проверить прочность присоединения штекера XE2.
 - Измерить напряжение обмотки двигателя вентилятора на штекере XE2.

Вывод	Значение сопротивления
1 - 2	$1 \text{ кОм} \pm 10 \%$

Вывод	Значение сопротивления
2 - 3	1 кОм ± 10 %
1 - 3	1 кОм ± 10 %

12.12 Проверка обмотки двигателя и тормоза

Необходимые условия

- Система управления роботом должна быть выключена и защищена от несанкционированного включения.
- Сетевой провод обесточен.



Предупреждение!

Белые кабели питания находятся под напряжением даже при выключенном главном выключателе! Сетевое напряжение может стать причиной опасных для жизни травм.

- Система управления выключена.

Порядок действий

1. Проверить прочность и отсутствие повреждений штекерных соединений и кабеля двигателя, соответствующего данной оси.
2. Проверка омического сопротивления силового штекера (6 выводов) на двигателе
3. Измерить сопротивление обмоток двигателя и тормоза на штекере двигателя.

Вывод	Значение сопротивления
1 - 2	0,17...14 Ом
2 - 6	0,17...14 Ом
1 - 6	0,17...14 Ом
4 - 5	24..0,80 Ом

4. Измерить омическое сопротивление кабеля двигателя между KSD и штекером двигателя.

12.13 Проверка карты DSE-IBS-C33

Порядок действий

1. Визуальный контроль зеленого светодиода на плате DSE-IBS-C33. Светодиод мигает, когда установлена связь с MFC3.

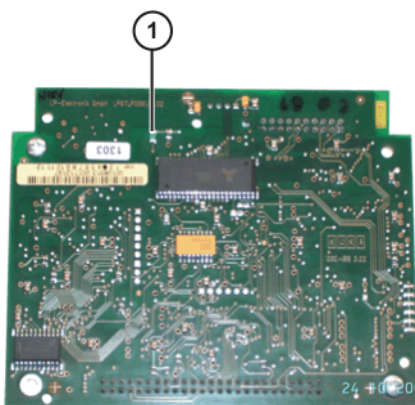


Рис. 12-8: Плата DSE-IBS-C33

1 Зеленый светодиод

2. Локализовать ошибку с помощью системы диагностики DSE-RDW. (>>> 12.17 "Диагностика DSE-RDW" страница 186)

12.14 Светодиодная индикация адаптера КСР (опция)

В интерфейсе дверей расположены следующие светодиоды:

- Светодиод неисправности (красный) адаптера КСР
- Кнопка запроса со светодиодом запроса (зелёного цвета)

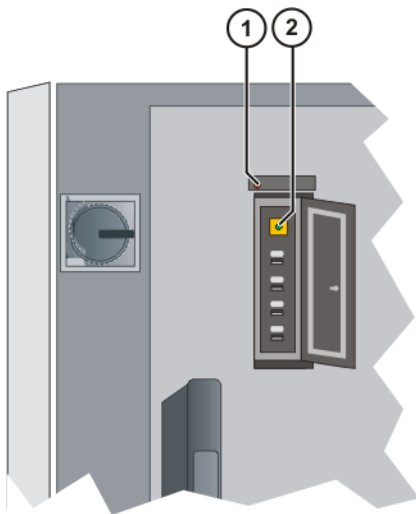


Рис. 12-9: Светодиоды и кнопка запроса адаптера КСР

Светодиод 1
(красный)

Поз.	Состояние	Значение	Меры
1	Вкл.	Внутренняя ошибка адаптера КСР	Выключить и повторно включить систему управления роботом. Если ошибка не исчезает, заменить карту адаптера КСР.
	Выкл.	Нет ошибки	-
	Часто мигает (ок. 10 Гц)	Внутренняя ошибка связи ESC	Сброс ESC. Проверить диагностику ESC. Проверить штекеры и провода между адаптером КСР и КСР.
	Редко мигает (ок. 1 Гц)	Тайм-аут протокола ESC от КСР	Сброс ESC. Проверить диагностику ESC. Проверить штекеры и провода между адаптером КСР и панелью CI.
	Мигает очень редко (ок. 0,2 Гц)	Адаптер КСР получил протокол об ошибке с контура ESC.	Сброс ESC. Проверить диагностику ESC и установить, какой узел ESC сообщает о какой ошибке. При необходимости проверить штекеры и провода.

Светодиод 2
(зеленый)

Поз.	Состояние	Значение
2	Вкл.	КСР подключен, и адаптер КСР готов к работе.
	Выкл.	КСР отсоединен.
	Редко мигает (ок. 1 Гц)	Запрос на отсоединение КСР. Адаптер ожидает 60 с до отсоединения КСР. КСР деактивирован в течение 60 с
	Часто мигает (ок. 10 Гц)	Запрос на присоединение КСР. Через 10 с происходит автоматическое присоединение.

Карта адаптера КСР

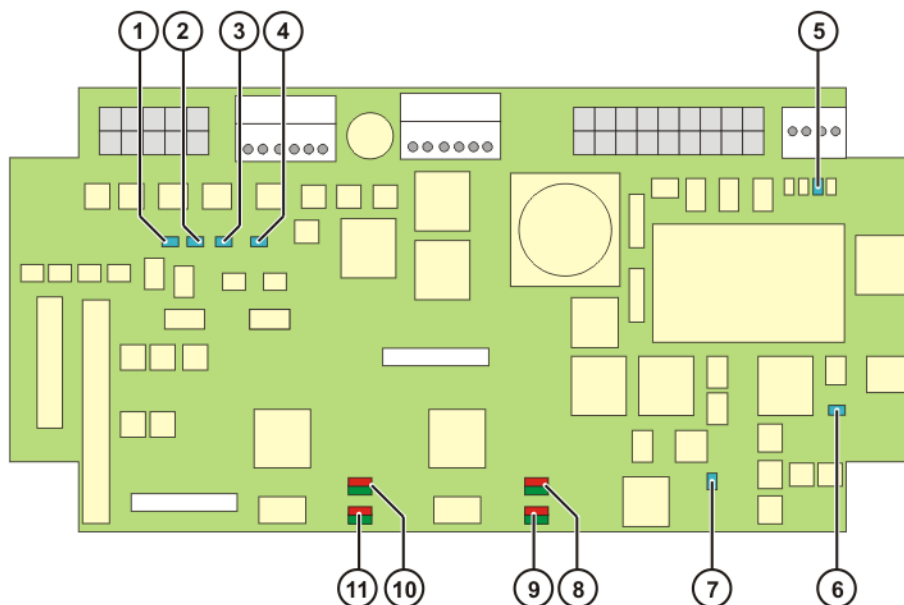


Рис. 12-10: Светодиоды на карте адаптера КСР

Поз.	Светодиод	Состояние	Значение
1	H10	Вкл.	24 В ESC
2	H9	Вкл.	Включено 24 В ESC
3	H5	Вкл.	Тестовый выход канала В
4	H6	Вкл.	Тестовый выход канала А
5	H7	Вкл.	Включено 24 В КСР
6	H8	Вкл.	24 В КСР
7	H11	Вкл.	5 В адаптер КСР
8	H14	Выкл.	Нет ошибки
9	H15	Красный Вкл.	Кнопка запроса задействована
		Красный Выкл.	Кнопка запроса не задействована
		Зеленый Вкл.	КСР отсоединен
		Зеленый Выкл.	КСР присоединен
10	H13	Выкл.	Нет ошибки

Поз.	С вето диод	Состояние	Значение
11	H12	Красный Вкл.	Кнопка запроса задействована
		Красный Выкл.	Кнопка запроса не задействована
		Зеленый Вкл.	КСР отсоединен
		Зеленый Выкл.	КСР присоединен

12.14.1 Устранение ошибок адаптера КСР

Неисправность	Способ устранения
Вставлен неправильный вариант КСР.	Выключить систему управления роботом, подключить правильный вариант КСР и включить систему управления роботом.
КСР был отсоединен без запроса.	Соблюдать правильный порядок действий. (>>> 9.1.1 "Отсоединение КСР" страница 127) (>>> 9.1.2 "Присоединение КСР" страница 128)
КСР был отсоединен до того, как погас дисплей.	
КСР был отсоединен слишком поздно после появления запроса.	
Ошибка 2-канальности в кнопке запроса.	Проверить проводку, штекер и штекерное соединение.
Короткое замыкание в кнопке запроса.	
Ошибка связи ESC во внутреннем контуре шкафа.	Проверить проводку, штекер и штекерное соединение. Выполнить сброс ESC.
Ошибка связи ESC с КСР	Проверить проводку, штекер и штекерное соединение с КСР. Заменить неисправный КСР или кабель КСР.
Ошибка связи CAN с КСР	

12.15 Светодиоды на плате RDW

Описание

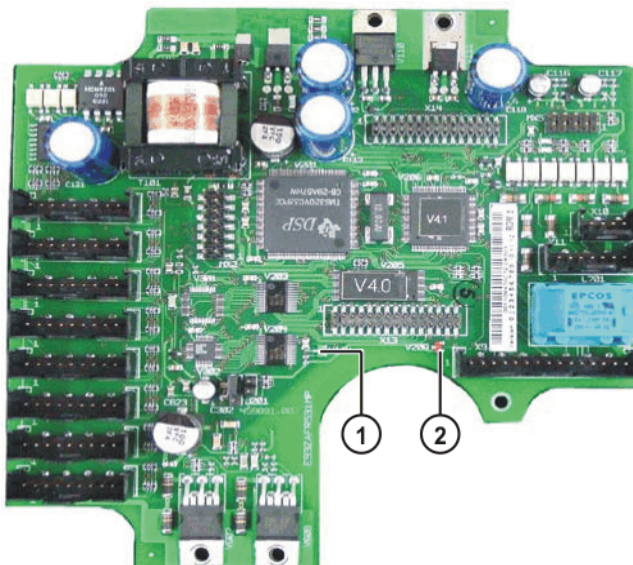


Рис. 12-11: Светодиоды на плате

Поз.	Описание	Цвет	Описание
1	V114	Зеленый	Электропитание 3,3 В обеспечивается
2	V208	Красный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Мигание = RDW не готов к эксплуатации ■ Вкл. = RDW готов к эксплуатации

12.16 Светодиоды на плате SafeRDW



Если светодиоды сигнализируют о неправильной эксплуатации, заново загрузить систему управления роботом и провести запуск в холодном состоянии. Если ошибка повторяется, следует заменить плату SafeRDW.

Описание

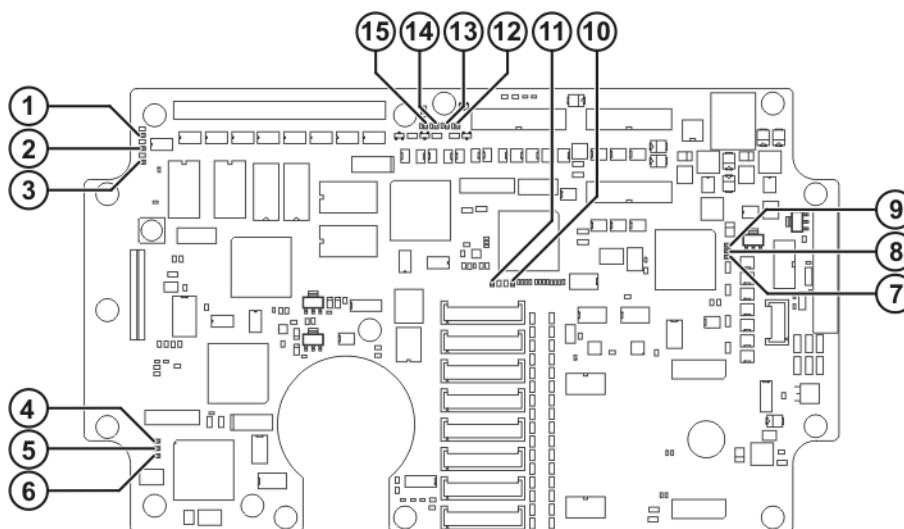


Рис. 12-12: Светодиоды на плате SafeRDW

Поз.	Обозначение	Цвет	Описание
1	H1700	Красный	Светодиод для самотестирования SafeRDW, канал В Во время перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = неправильная эксплуатация ■ Выкл. = нормальная эксплуатация ■ Мигание = неправильная эксплуатация После перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = неправильная эксплуатация ■ Выкл. = неправильная эксплуатация ■ Мигание = нормальная эксплуатация
2	H1701	Зелёный	Светодиод для самотестирования SafeRDW, канал В Во время перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = нормальная эксплуатация ■ Выкл. = неправильная эксплуатация ■ Мигание = неправильная эксплуатация После перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = неправильная эксплуатация ■ Выкл. = неправильная эксплуатация ■ Мигание = нормальная эксплуатация
3	H1702	Зелёный	Не применяется.
4	H1502	Зелёный	Светодиод "Занято", канал В
5	H1501	Зелёный	Светодиод состояния, канал В Во время перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = нормальная эксплуатация ■ Выкл. = неправильная эксплуатация ■ Мигание = неправильная эксплуатация После перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = неправильная эксплуатация ■ Выкл. = нормальная эксплуатация ■ Мигание = неправильная эксплуатация
6	H1500	Зелёный	Светодиод рабочего режима, канал В Во время перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = неправильная эксплуатация ■ Выкл. = неправильная эксплуатация ■ Мигание = нормальная эксплуатация (работает программное обеспечение) После перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = неправильная эксплуатация ■ Выкл. = неправильная эксплуатация ■ Мигание = нормальная эксплуатация (работает программное обеспечение)
7	H1402	Зелёный	Светодиод "занято", канал А

Поз.	Обозначение	Цвет	Описание
8	H1401	Зелёный	Светодиод состояния, канал А Во время перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = нормальная эксплуатация ■ Выкл. = неправильная эксплуатация ■ Мигание = неправильная эксплуатация После перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = неправильная эксплуатация ■ Выкл. = нормальная эксплуатация ■ Мигание = неправильная эксплуатация
9	H1400	Зелёный	Светодиод рабочего режима, канала А Во время перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = неправильная эксплуатация ■ Выкл. = неправильная эксплуатация ■ Мигание = нормальная эксплуатация (работает программное обеспечение) После перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = неправильная эксплуатация ■ Выкл. = неправильная эксплуатация ■ Мигание = нормальная эксплуатация (работает программное обеспечение)
10	H1800	Красный	Светодиод для самотестирования SafeRDW, канал А Во время перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = неправильная эксплуатация ■ Выкл. = нормальная эксплуатация ■ Мигание = неправильная эксплуатация После перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = неправильная эксплуатация ■ Выкл. = неправильная эксплуатация ■ Мигание = нормальная эксплуатация
11	H1801	Зелёный	Светодиод для самотестирования SafeRDW, канал А Во время перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = нормальная эксплуатация ■ Выкл. = неправильная эксплуатация ■ Мигание = неправильная эксплуатация После перезагрузки платы SafeRDW <ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = неправильная эксплуатация ■ Выкл. = неправильная эксплуатация ■ Мигание = нормальная эксплуатация
12	H2100	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = уровень HIGH на выходе QE_A_24V ■ Выкл. = уровень LOW на выходе QE_A_24V
13	H2101	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = уровень HIGH на выходе ENA_A_24V ■ Вкл. = уровень LOW на выходе ENA_A_24V

Поз.	Обозначение	Цвет	Описание
14	H2102	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = уровень HIGH на выходе QE_B_24V ■ Выкл. = уровень LOW на выходе QE_B_24V
15	H2103	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = уровень HIGH на выходе ENA_B_24V ■ Выкл. = уровень LOW на выходе ENA_B_24V

12.16.1 Светодиод на плате датчика усилия (KSK) для SafeRDW (опция)

Описание

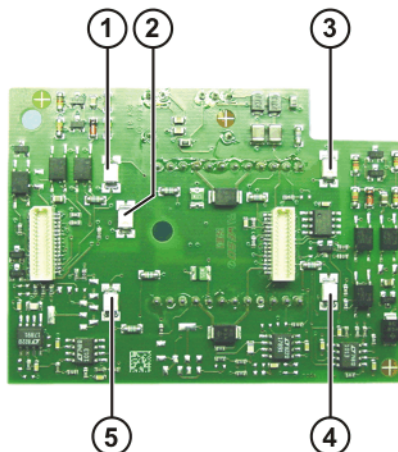


Рис. 12-13: KSK для светодиодов SafeRDW

Поз.	Светодиод	Цвет	Описание
1	Светодиод2	Зелёный	Сброс датчика 2 Горит при сбросе
2	Светодиод6	Зелёный	+ 15 В Рабочее напряжение
3	Светодиод5	Зелёный	Датчик питания 2
4	Светодиод3	Зелёный	Датчик питания 1
5	Светодиод1	Зелёный	Сброс датчика 1 Горит при сбросе

12.16.2 Светодиоды на плате I/O-Print

Описание

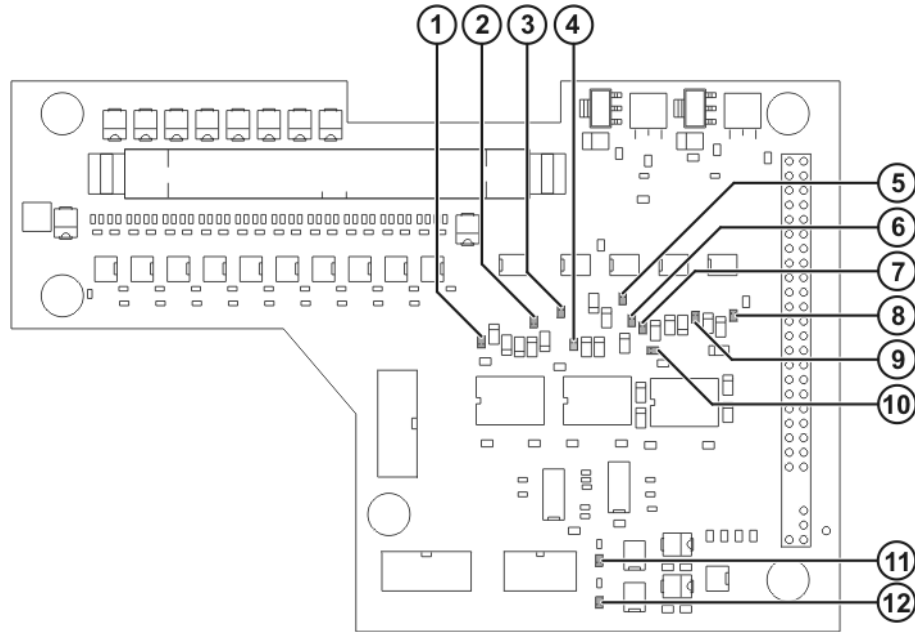


Рис. 12-14: Светодиоды на плате I/O-Print

Поз.	Обозначение	Цвет	Описание
1	H800	Зелёный	Не применяется.
2	H801	Зелёный	Не применяется.
3	H703	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = уровень HIGH на OUT_STATUS_B ■ Выкл. = уровень LOW на OUT_STATUS_B
4	H702	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = уровень HIGH на OUT_A2_B ■ Выкл. = уровень LOW на OUT_A2_B
5	H602	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = уровень HIGH на OUT_A0_B ■ Выкл. = уровень LOW на OUT_A0_B
6	H603	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = уровень HIGH на OUT_A1_B ■ Выкл. = уровень LOW на OUT_A1_B
7	H701	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = уровень HIGH на OUT_STATUS_A ■ Выкл. = уровень LOW на OUT_STATUS_A
8	H600	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = уровень HIGH на OUT_A0_A ■ Выкл. = уровень LOW на OUT_A0_A
9	H601	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = уровень HIGH на OUT_A1_A ■ Выкл. = уровень LOW на OUT_A1_A
10	H700	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = уровень HIGH на OUT_A2_A ■ Выкл. = уровень LOW на OUT_A2_A
11	H1	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = имеется импульсное напряжение / TA24V_A ■ Выкл. = отсутствует импульсное напряжение / TA24V_A
12	H2	Зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вкл. = имеется импульсное напряжение / TA24V_B ■ Выкл. = отсутствует импульсное напряжение / TA24V_B

12.16.3 Проверка SafeRDW

Порядок действий

1. Проверить светодиоды SafeRDW. (>>> 12.16 "Светодиоды на плате SafeRDW" страница 181)
2. Проверить электропитание от KPS27.
3. Проверить контур ESC.
4. Произвести холодный пуск системы.
5. Локализовать ошибку с помощью системы диагностики DSE-RDW.
6. Выключить систему управления роботом и защитить от несанкционированного включения.
7. Обесточить сетевой провод.
8. Проверить прочность посадки и фиксацию подключений / штекеров на SafeRDW.
9. Проверить прочность посадки кабеля обмена данными X21 к SafeRDW.
10. Проверить прочность посадки штекерных соединений на панели присоединения (связь X20 = кабель двигателя и X21 = связь с SafeRDW).
11. Проверить прочность посадки штекерных соединений от DSE (дополнительная плата на панели MFC3-Tech) до промежуточной платы A32.
12. Проверить прочность посадки штекерного соединения от интерфейса A32 штекер ST4 к промежуточному штекеру X21.

12.17 Диагностика DSE-RDW

Обзор

Диагностика DSE-RDW показывает актуальное состояние коммуникации DSE-RDW и коммуникации DSE-шина привода.

12.17.1 Описание панели управления

Порядок действий

- Выбрать последовательность меню **Ввод в эксплуатацию > Сервис > DSE-RDW**.

Описание

Навигация по системе диагностике DSE-RDW осуществляется при помощи клавиш перемещения курсора. Посредством клавиши ESC в структуре меню осуществляется переход на один уровень вверх. На верхнем уровне меню нажатием клавиши ESC осуществляется выход из системы диагностики DSE-RDW.



Содержание EEPROM в блоке RDW может быть перезаписано. Данные файлы не могут быть восстановлены обычной повторной загрузкой системы.

Появляются следующие параметры:

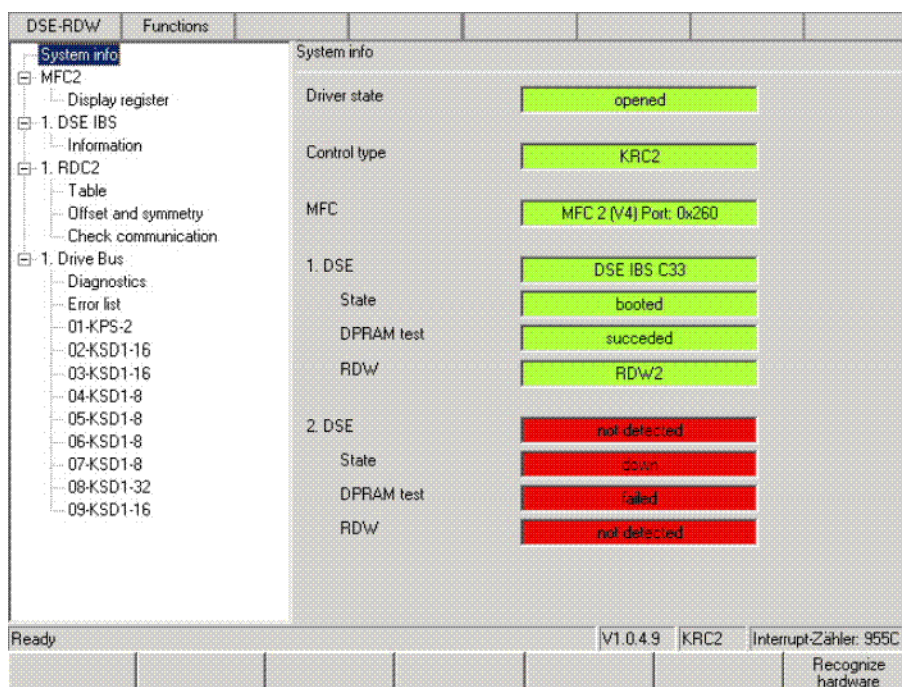


Рис. 12-15: Панель управления DSE-RDW

Параметр	Описание
Driver state:	Выполняется программа драйвера
Control type	Тип системы управления (KR C2, KR C3)
MFC	Версия используемого блока MFC
<ul style="list-style-type: none"> ■ 1.DSE <ul style="list-style-type: none"> ■ state ■ DPRAM test ■ RDW 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Тип первого блока DSE <ul style="list-style-type: none"> ■ Рабочее состояние блока DSE ■ Результат теста Dual-Port-RAM ■ Тип используемого блока RDW
2. DSE	<p>Вторая DSE здесь отсутствует.</p> <p>4 поля индикации схожи с полями первой DSE</p>
	<p>Строка состояния:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Номер версии диагностики DSE-RDW ■ Тип шкафа управления ■ Состояние счетчика DSE-Interrupt: если состояние счетчика непрерывно изменяется, то программа регулирования DSE работает правильно.

Программируемые клавиши

Имя поля	Описание
Recognize hardware	Происходит актуализация данных в полях индикации

12.17.2 Установка языка

Описание

Предлагаются два языка:

- Немецкий
- Английский

- Порядок действий**
1. Выбрать последовательность меню **DSE-RDW > Язык.**
 2. Выбрать язык и подтвердить выбор, нажав **OK.**

12.17.3 Индикация регистра MFC3

- Порядок действий**
- В меню "System info" выбрать **MFC3 > Display register.**

Описание Появляются следующие параметры:

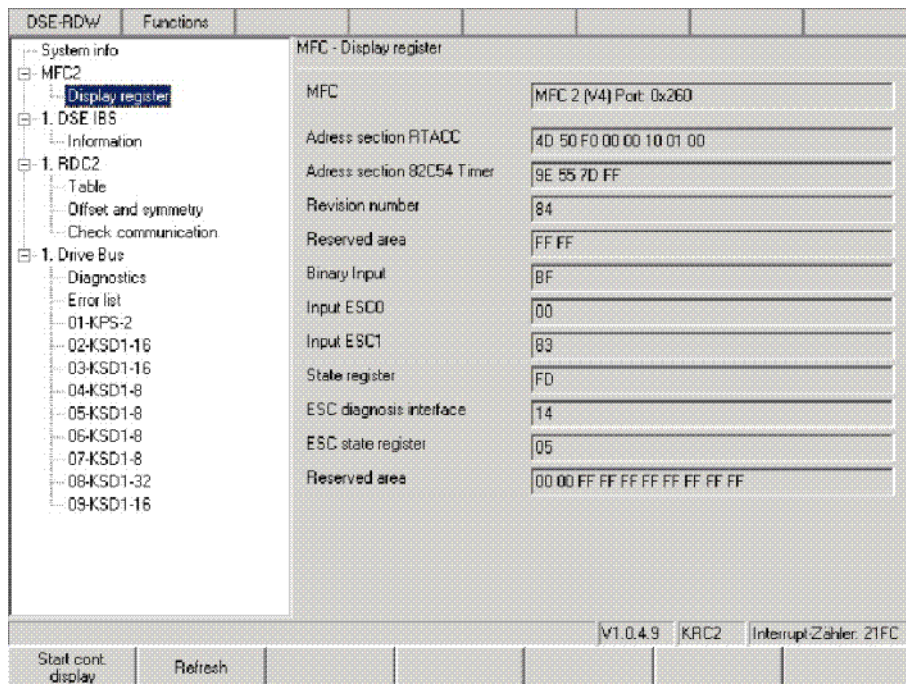


Рис. 12-16: Индикация регистра MFC

Параметр	Описание
MFC	Версия используемого блока MFC
Address section RTACC	Внутрипроизводственные данные
Address section 82C54 Timer	
Revision number	
Reserved area	
Binary Input	
Input ESCD	
Input ESC1	
State register	
ESC diagnosis interface	
ESC state register	
Reserved area	

Программируемые клавиши

Имя поля	Описание
Refresh	Происходит актуализация данных в полях индикации
Start cont. display	Запуск/останов текущей актуализации индикации

12.17.4 Информация DSE-IBS

Порядок действий

- В меню «System info» выбрать **1.DSE IBS > Information**.

Описание

Появляются следующие параметры:

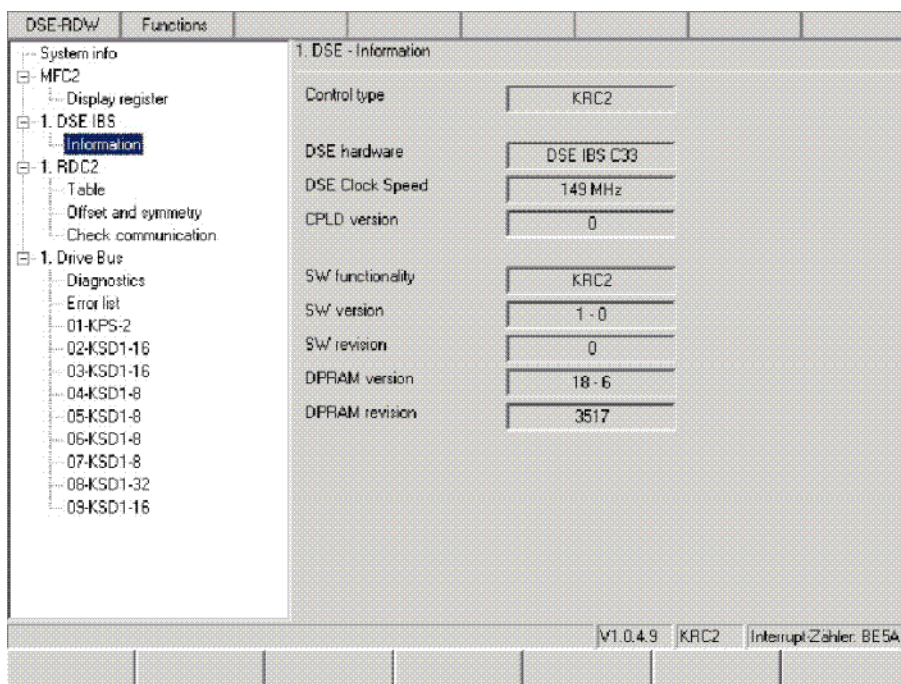


Рис. 12-17: Данные DSE-IBS

Параметр	Описание
Control type	Тип системы управления (KR C2, KR C3)
DSE hardware	Версия аппаратного обеспечения DSE
DSE Clock Speed	Частота тактовых импульсов используемой DSE
CPLD version	Внутрипроизводственный регистр версий
SW functionality	
SW version	
DPRAM version	
DPRAM revision	

12.17.5 Таблица RDW

Порядок действий

- В меню "System info" выбрать **1.RDC2 > Table**.

Описание

На дисплее появляются значения измерений и данные конфигурации RDW.

Начиная со строки 88 в таблице приводится список данных конфигурации аппаратного обеспечения RDW.

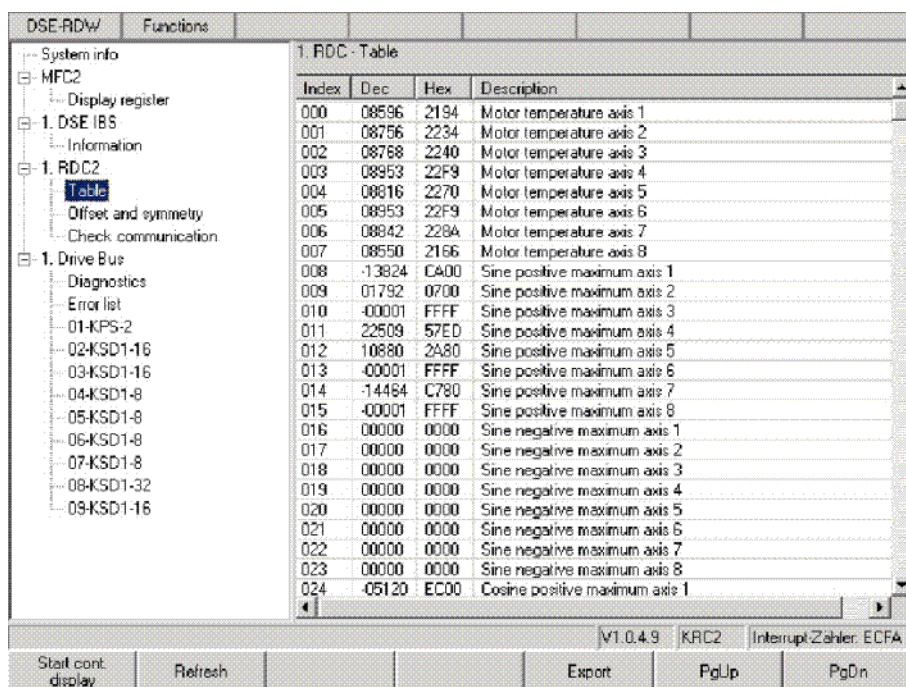


Рис. 12-18: Таблица RDW

Программируемые клавиши

Программируемая клавиша	Описание
PgDn	В рамках таблицы перемещение на одну строчку вниз
PgUp	В рамках таблицы перемещение на одну строчку вверх
Export	Сохранение актуальных данных на жестком диске
Refresh	Запуск/останов текущей актуализации индикации
Start cont. display	Осуществление актуализации индикации

12.17.6 Настройки смещения и симметрии RDW

Порядок действий

- В меню "System info" выбрать **1.RDC2 > Offset and symmetry**.

Коррекция

Коррекция следующих значений осуществляется автоматически:

- Синусное смещение (Sine Offset)
- Косинусное смещение (Cosine Offset)
- Синусная калибровка (Sine Calibration)
- Косинусная калибровка (Cosine Calibration)



Для верного определения синусных и косинусных значений необходимо перемещение всех осей на несколько оборотов двигателя.

Описание

Появляются следующие параметры:

DSE-RDW		Functions		1. RDC - Offset and symmetry				
Axes	Sine Offset	Cosine Offset	Sine Calibration	Cosine Calibrati...				
1	44	-45	16904	16939				
2	-25	6	16421	16407				
3	2	-8	15438	15408				
4	-22	-11	16066	16065				
5	35	-6	16360	16366				
6	71	-11	15677	15706				
7	54	-77	15304	15293				
8	-153	-176	16413	16392				

V1.0.4.9 KRC2 InterruptZähler: 44FC
Set default values

Рис. 12-19: Смещение и симметрия RDW

Параметр	Описание
1.RDC2-Offset and symmetry	Индикация всех корректируемых данных осей

Программируемые клавиши

Программируемая клавиша	Описание
Set default values	Установка значений по умолчанию должна быть произведена после: <ul style="list-style-type: none"> ■ Замены двигателей ■ Замены узла RDW ■ Возникновения спорадических ошибок

12.17.7 Проверка связи RDW-DSE

Порядок действий

- В меню "System info" (сист. информация) выбрать **1.RDC2 > Check communication** (проверка связи)

Описание

Отображаются следующие параметры:

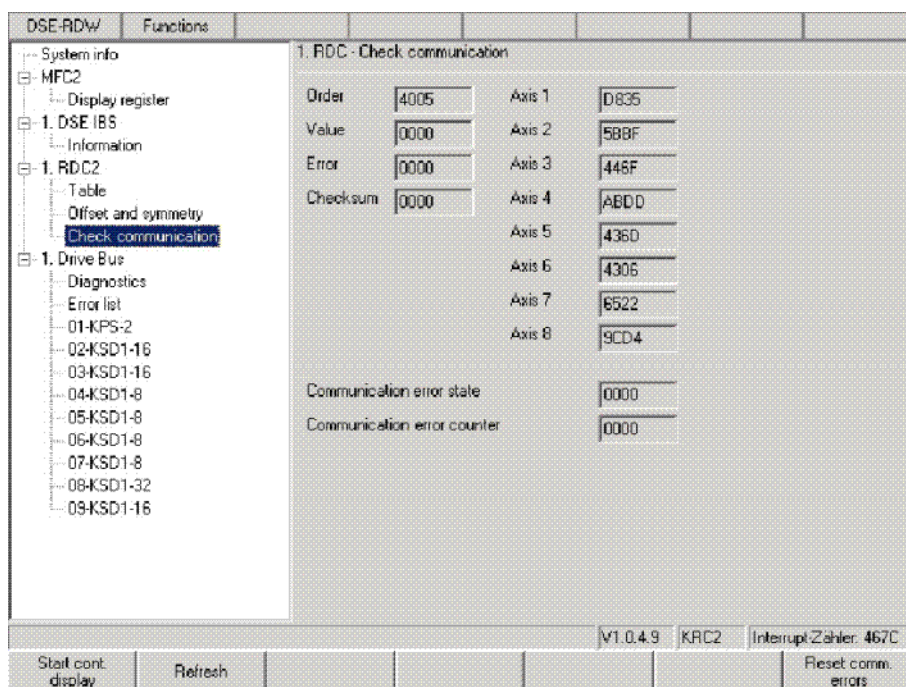


Рис. 12-20: Проверка связи

Параметр	Описание
System info Check communication	RDW в такте 125 мкс пересылает информационные единицы на DSE. Посредством данной функции проверяется связь между DSE и RDW
Order	Последняя команда, посланная DSE на RDW
Value	Температура двигателей осей с 1 по 8
Error	Кодированная индикация битов ошибок датчика и сигналов EMT
Checksum	Контрольная сумма всех переданных данных
Axis 1 - 8	Отображает положение резольвера оси пп. Значения меняются в ходе работы. Если положение резольвера определено значением 0, это свидетельствует об ошибке датчика
Communication error state	Если неудачно выполнено более 3 передач данных, отображается значение 0001
Communication error counter	Сумма всех неудавшихся передач данных с момента последней активации функции «Reset comm. errors» (сброс ошибок связи)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Не имеет значения для диагноза							Сигналы EMT		Биты ошибки датчика осей робота							
									A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1

Рис. 12-21: Кодированная индикация битов ошибок датчика и сигналов EMT

Программируемые клавиши

Программируемая клавиша	Описание
Reset comm. errors	Сброс счетчика ошибок на 0
Refresh	Осуществление актуализации индикации
Start cont. display	Запуск/останов текущей актуализации индикации

12.17.8 Диагностика шины привода

Порядок действий

- В меню "system info" выбрать **1. Drive Bus > Diagnostics**.

Описание

Появляются следующие параметры:

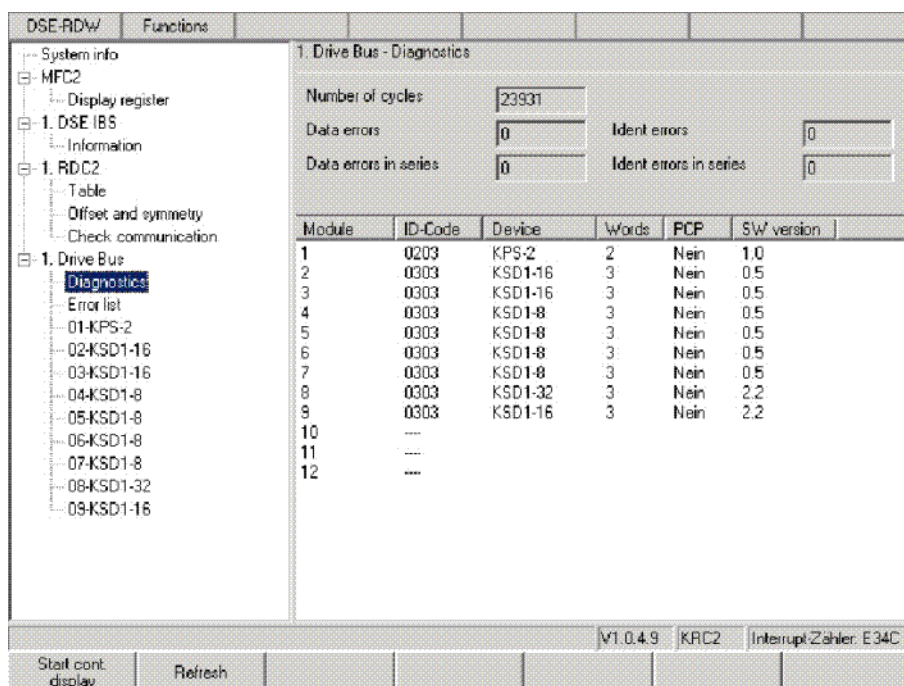


Рис. 12-22: Диагностика шины привода

Параметр	Описание
Number of cycles	Число циклов передачи данных между DSE и RDW с момента включения или сброса
Data errors	Число ошибок данных в рамках циклов передачи данных между DSE и RDW (спорадические ошибки)
Data errors in series	Число ошибок данных, последовательно возникших более трех раз
Ident. errors	Число ошибок при передаче данных
Ident. errors in series	

Программируемые клавиши

Программируемая клавиша	Описание
Start cont. display	Запуск/останов текущей актуализации индикации
Refresh	Осуществление актуализации индикации

12.17.9 Список ошибок шины привода

Порядок действий

- В меню "System info" выбрать **1. Drive Bus > Error list**.

Описание

При задействованной шине привода появляется статистика ошибок.

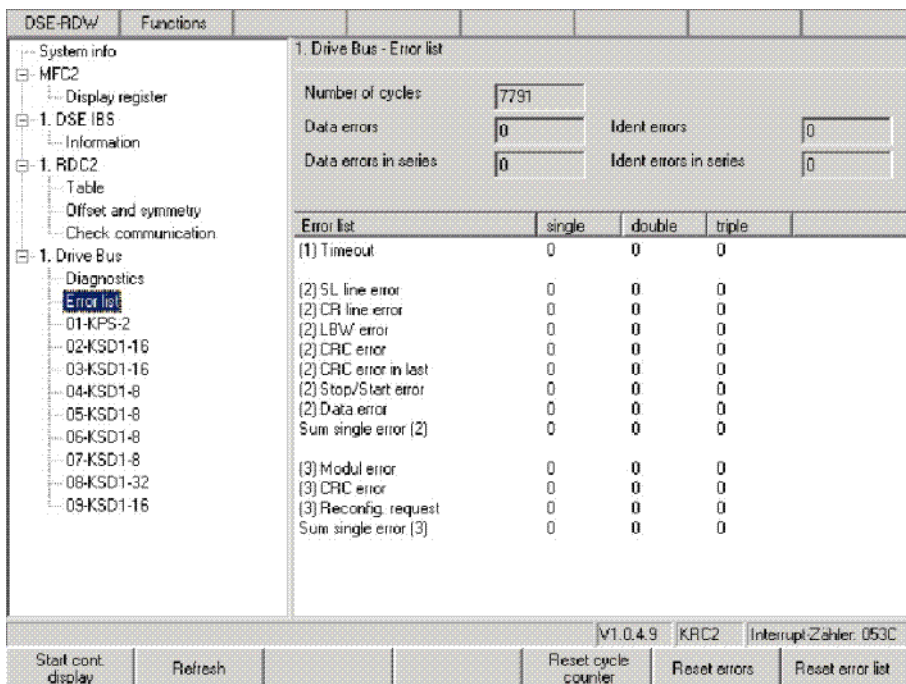


Рис. 12-23: Список ошибок шины привода

Программируемые клавиши

Программируемая клавиша	Описание
Start cont. display	Запуск/останов текущей актуализации индикации
Refresh	Осуществление актуализации индикации
Reset cycle counter	Сброс
Reset errors	Сброс
Reset error list	Сброс

12.17.10 Шина привода KPS

Порядок действий

- В меню "System info" выбрать **1. Drive Bus > 01-KPS-2**.

Описание

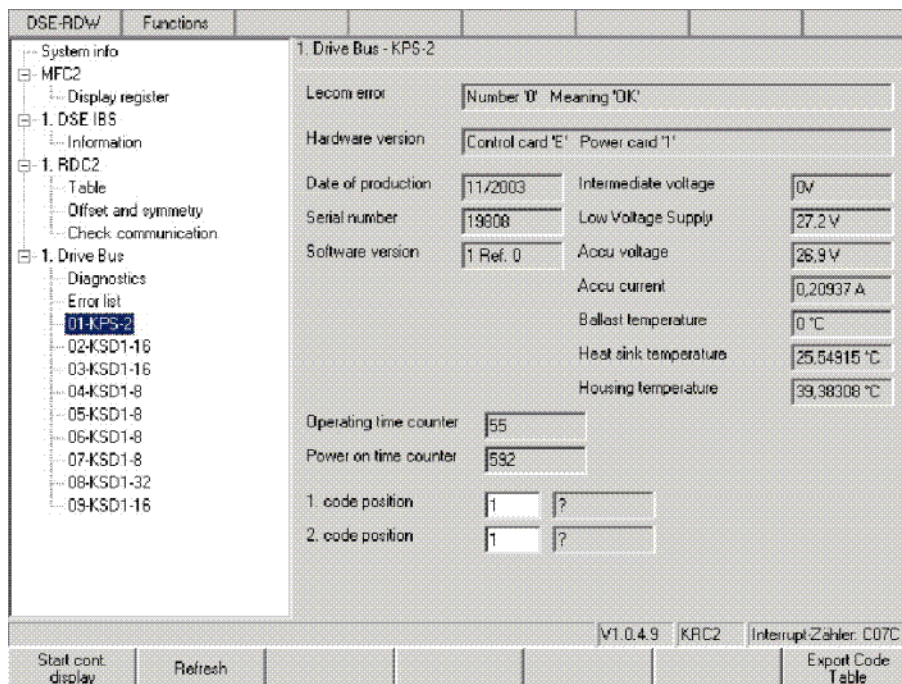


Рис. 12-24: Шина привода KPS

Параметр	Описание
Lecom error	Номер ошибки коммуникации Lenze
Hardware version	Блок управления и энергоблок
<ul style="list-style-type: none"> ■ Intermediate voltage ■ Low Voltage Supply ■ Accu voltage ■ Accu current ■ Ballast temperature ■ Heat sink temperature ■ Housing temperature 	Напряжение, значения тока и температура KPS
Operating time counter	Промежуточный контур активизирован на протяжении xx часов
Power on time counter	KPS активизирован на протяжении xx часов
1. + 2. code position	Запрос актуального регистратора ошибок и последних 3 архивных записей Кодирующая ячейка: <ul style="list-style-type: none"> ■ 161: актуальная ошибка ■ 162: актуальная ошибка -1 ■ 163: актуальная ошибка -2 ■ 164: актуальная ошибка -3

Программируемые клавиши

Программируемая клавиша	Описание
Start cont. display	Запуск/останов текущей актуализации индикации

Программируемая клавиша	Описание
Refresh	Осуществление актуализации индикации
Export Code Table	Сохранение актуальной кодирующей таблицы на жесткий диск. (пример C:\KRC\Roboter\Log\Drivebus1-4_KSD1-8.log)

12.17.11 Шина привода KSD-16

Порядок действий

- В меню "System info" выбрать **1. Drive Bus > 02-KSD-16**.

Описание

Появляются следующие параметры:

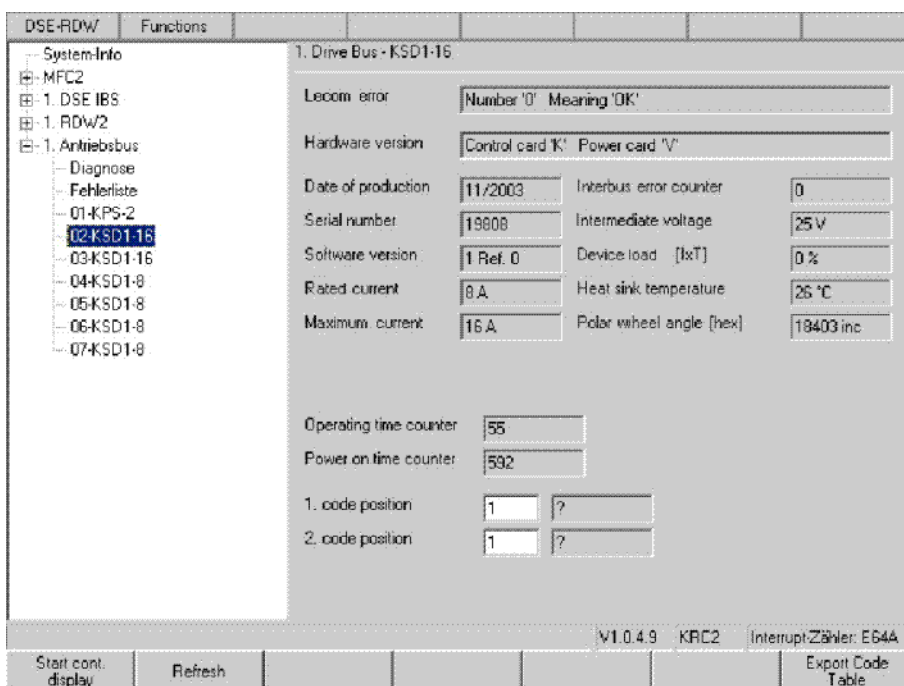


Рис. 12-25: Шина привода KSD

Параметр	Описание
Lecom error	Номер ошибки коммуникации Lenze
Hardware version	Блок управления и энергоблок
Date of production	Дата
Serial number	Номер
Software version	Версия программного обеспечения
<ul style="list-style-type: none"> Rated current Maximum current Intermediate voltage Device load Heat sink temperature Polar wheel angle 	Напряжение, значения тока и температура KSD
Operating time counter	Промежуточный контур активизирован на протяжении xx часов

Параметр	Описание
Power on time counter	KSD активизирован на протяжении xx часов
1. + 2. code position	Запрос актуального регистратора ошибок и последних 3 архивных записей Кодирующая ячейка: <ul style="list-style-type: none"> ■ 161: актуальная ошибка ■ 162: актуальная ошибка -1 ■ 163: актуальная ошибка -2 ■ 164: актуальная ошибка -3

Программируемые клавиши

Программируемая клавиша	Описание
Start cont. display	Запуск/останов текущей актуализации индикации
Refresh	Осуществление актуализации индикации
Export Code Table	Сохранение актуальной кодирующей таблицы на жесткий диск (пример C:\KRC\Roboter\Log\Drivebus1-4_KSD1-8.log)

12.17.12 Сообщения об ошибках KPS600

IBS-Trip №	№ ошибки коммуникации Locom	Индикация	Описание
0	0	"ok"	Состояние устройства ОК
1	72	"Pr1-Trip"	Ошибка контрольной суммы в наборе параметров 1
3	105	"HO5-Trip"	Ошибка контрольной суммы в комплекте приборов блока управления.
5	71	"CCr-Trip"	Сбой микроконтроллера
6	11	"OC1-Trip"	Ixt перегрузка тормозного резистора при загрузке
8	15	"OC5-Trip"	Ixt перегрузка тормозного резистора в ходе работы
10	50	"CH-Trip"	Повышенная температура охладителя
39	52	"CH2-Trip"	Повышенная температура внутреннего пространства
24	79	"Pr5-Trip"	Ошибка коммуникации с EEPROM на блоке управления
28	65	"CE4-Trip"	Превышено максимальное количество ошибок коммуникации с шиной привода, что приводит к торможению коротким замыканием
35	131	"OV1-Trip"	Повышенное напряжение в промежуточном контуре в ходе загрузки

IBS-Trip №	№ ошибки коммуникации Locom	Индикация	Описание
36	132	"OV2-Trip"	Повышенное напряжение в промежуточном контуре в ходе работы
19	32	"LP1-Trip"	Выпадение фазы сети
31	121	"LV1-Trip"	В системе низковольтного питания наблюдается пониженное напряжение
32	122	"LV2-Trip"	На аккумуляторе наблюдается пониженное напряжение $U < 22$ В
33	123	"LV3-Trip"	На аккумуляторе наблюдается пониженное напряжение $U < 19$ В
34	124	"LV4-Trip"	Пониженное напряжение в промежуточном контуре при загрузке, пороговое значение 500 В не достигается
41	141	"BR1-Trip"	Ошибка тормоза главных осей
30	142	"BR2-Trip"	Ошибка тормоза дополнительных осей
37	112	"BEA-Trip"	Оптрон регистрации тока балластного резистора сообщает об отсутствии тока
40	111	"K1-Trip"	Залипание главного контактора K1

12.17.13 Сообщение об ошибке KSD

Действительно для версии микропрограммного обеспечения V0.3 и последующих

IBS-Trip №	№ ошибки коммуникации Locom	Индикация	Описание
0	0	"ok"	Состояние устройства ОК
1	72	"Pr1-Trip"	Ошибка контрольной суммы в наборе параметров 1
3	105	"HO5-Trip"	Ошибка контрольной суммы в комплекте приборов блока управления
5	71	"CCr-Trip"	Сбой микроконтроллера
6	11	"OC1-Trip"	Ток перегрузки в энергоблоке (короткое замыкание или короткое замыкание на землю), контроль аппаратного обеспечения
7	12	"OC2-Trip"	Короткое замыкание на землю, контроль программного обеспечения
8	15	"OC5-Trip"	I't перегрузка
10	50	"OH-Trip"	Повышенная температура охладителя

IBS-Trip №	№ ошибки коммуникации Lesom	Индикация	Описание
11	91	"EEr-Trip"	Внешняя ошибка, необходимо торможение системы управления коротким замыканием
19	32	"LP1-Trip"	Выпадение фаз двигателя
24	79	"Pr5-Trip"	Ошибка коммуникации с EEPROM на блоке управления
28	65	"CE4-Trip"	Превышено максимально допустимое количество ошибок коммуникации с шиной привода или количество последовательных ошибок бита переключения, что приводит к торможению коротким замыканием
43	80	"PR6-Trip"	Ошибка коммуникации с EEPROM на энергоблоке
44	106	"H06-Trip"	Ошибка контрольной суммы в комплекте приборов энергоблока

12.18 Диагностика ESC

Обзор

Диагностика ESC показывает актуальное состояние контура ESC и имеющихся сигналов ESC. При запуске диагностики ESC определяется актуальная структура контура ESC. На основании определенных структур диагностика ESC вводит подходящую конфигурацию. Для каждой структуры может быть определена отдельная конфигурация.

12.18.1 Панели управления

Порядок действий

- Открыть меню посредством выбора **Индикация > Диагностика ESC**

Описание

Вид и количество имеющихся для выбора узлов зависит от используемой периферии. В установке RoboTeam диагностика ESC контролирует все имеющиеся системы управления роботом. Навигация по диагностике ESC осуществляется при помощи клавиши курсора.

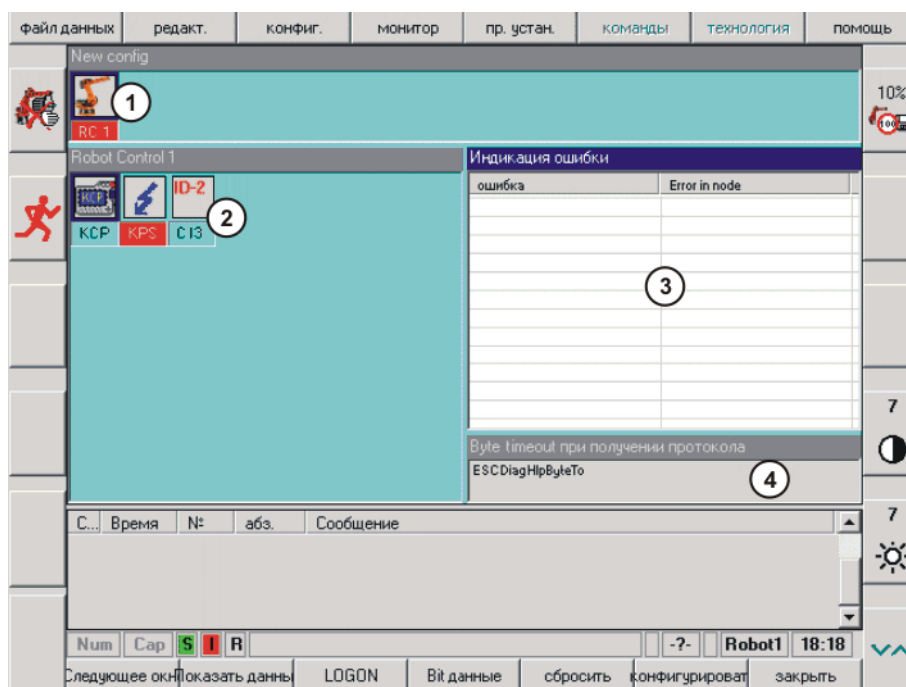


Рис. 12-26: Пример: система управления с 3 узлами ESC

Поз.	Описание
1	Индикация всех подключенных систем управления. Выделяется актуальная система управления.
2	Индикация всех имеющихся узлов защитного контура. Выделяется активизированный узел.
3	Индикация сигнальных состояний или накопленных ошибок и месторасположения источника ошибки.
4	Текст справки индикаций состояний и ошибок.

Посредством программируемой клавиши **Следующее окно** осуществляется переход в следующее окно.

12.18.2 Протоколирование Log-файла данных

Порядок действий

1. При помощи программируемой клавиши **Вкл. Log** запустить регистрацию данных. Начинается регистрация данных, и индикация программируемой клавиши меняется на **Выкл. Log**.
2. При помощи **Выкл. Log** завершить регистрацию данных.

Описание

Состояния всех узлов ESC могут быть зарегистрированы в Log-файле **EscDiagnosis.log** и сохранены в каталоге **C:\KRC\Roboter\Log**. Log-файл данных является файлом ASCII, и его можно открыть в текстовом редакторе.

12.18.3 Сброс контура ESC

Порядок действий

- При помощи программируемой клавиши **Сброс** сбросить контур ESC.

Описание

После возникновения ошибки возможен сброс контура ESC. Программируемая клавиша "Сброс" имеется только при использовании узлов C13 и MFC3.

12.18.4 Завершение диагностики ESC

- Порядок действий**
- При помощи программируемой клавиши **Заккрыть** завершить диагностику ESC.

12.18.5 Индикация состояния узлов ESC

Описание Индикация состояния соответствующего узла позволяет считывать состояния и их значения. Актуализация значений осуществляется циклически через определенные промежутки времени. Статус узла ESC отображается в цвете.



В случае возникновения ошибки индикация автоматически переключается на режим отображения ошибки, и соответствующий узел и система управления начинают мигать.

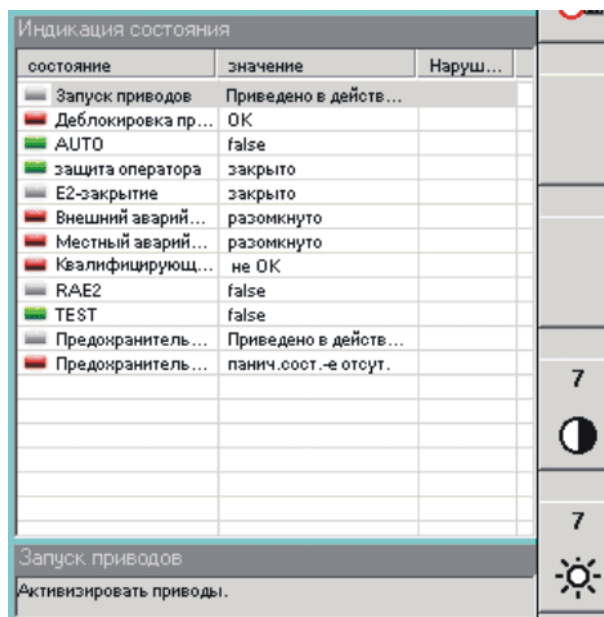


Рис. 12-27: Индикация состояния (пример)

Индикация В поле "Двуканальность" при возникновении ошибки двуканальности выдается сообщение "Error". В зависимости от актуального рабочего состояния робототехнической установки отображаются состояния сигналов.

Цвет	Состояние	Элемент	Текст справки
Красный	Задействован	Локальный аварийный останов	Аварийный останов на локальном узле ESC
Серый	Деблокирован		
Красный	Задействован	Внешний аварийный останов	Аварийный останов на периферии
Серый	Деблокирован		
Красный	Открыт	Система защиты оператора	Система защиты оператора
Зеленый	Закрыт		

Цвет	Состояние	Элемент	Текст справки
Серый	false (ошибочный)	AUTO	Автоматический режим работы
Зеленый	true (верный)		
Серый	Не задействован	Кнопка подтверждения	Положение 1
Зеленый	Задействован		
Зеленый	В норме	Квалифицирующий вход	Квалифицирующий вход
Красный	Не в норме		
Красный	Не в норме	Клавиша выключения приводов	Деблокировка привода
Зеленый	В норме		
Красный	Предупреждение	Кнопка подтверждения	Позиция предупреждения
Серый	Отсутствие предупреждения		
Серый	false (ошибочный)	AE	AE-Bit
Зеленый	true (верный)		
Серый	false (ошибочный)	ANA	Выход аварийного останова
Зеленый	true (верный)		
Серый	false (ошибочный)	LNA	Локальный аварийный выкл.
Зеленый	true (верный)		
Серый	false (ошибочный)	AAUTO	Выход AUTO
Зеленый	true (верный)		
Серый	false (ошибочный)	ATEST	Выход TEST
Зеленый	true (верный)		
Серый	false (ошибочный)	Res1	(резервный сигнал)
Зеленый	true (верный)		
Зеленый	false (ошибочный)	RAE2	Контактор приводов, вспомогательный контакт
Серый	true (верный)		

Цвет	Состояние	Элемент	Текст справки
Серый	Открыт	Замыкание E2	Замыкание E2
Зеленый	true (верный)		
Серый	false (ошибочный)	TEST	Режим TEST
Зеленый	true (верный)		
Серый	Не задействован	Клавиша включения приводов	Активизация приводов
Зеленый	Задействован		

12.18.6 Индикация ошибок узлов ESC

Порядок действий

- При помощи программируемой клавиши **Индикация ошибок** перейти в меню индикации ошибок. На дисплее появляется таблица ошибок. Индикация программируемой клавиши сменяется на **Индикация данных**.

Описание

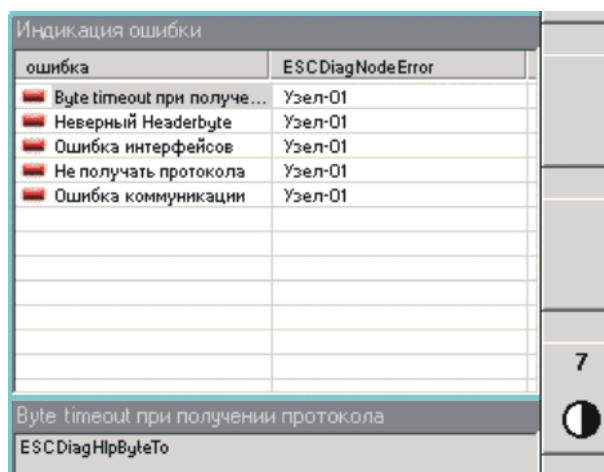


Рис. 12-28: Индикация ошибки (пример)

Сообщения об ошибках и их устранение:

Индикация	Причина	Устранение неполадок
Bytetimeout при получении протокола	Неисправность КСР или KPS, неисправность платы C13, повреждение штекерных соединений или соединительных кабелей, провалы напряжения.	Замена неисправного узла, визуальная проверка проводки шин, проверка светодиодов платы C13.?
Ошибка контрольной суммы в протоколе	Неисправность КСР или KPS, неисправность платы C13, повреждение штекерных соединений или соединительных кабелей, провалы напряжения.	Замена неисправного узла, визуальная проверка проводки шин.

Индикация	Причина	Устранение неполадок
Неверный Headerbyte	Неисправность КСР или КРС, неисправность платы С13, повреждение штекерных соединений или соединительных кабелей, провалы напряжения.	Замена неисправного узла, визуальная проверка проводки шин.
Ошибка интерфейсов	Неисправность КСР или КРС, неисправность платы С13, повреждение штекерных соединений или соединительных кабелей, провалы напряжения.	Замена неисправного узла, визуальная проверка проводки шин.
Ошибка выбора режима	Неисправность КСР, повреждение штекерных соединений или соединительных кабелей, провалы напряжения.	Замена неисправного узла, визуальная проверка проводки шин.
Не получен протокол	Неисправность КСР, повреждение штекерных соединений или соединительных кабелей, провалы напряжения.	Замена неисправного узла, визуальная проверка проводки шин.
Ошибка инициализации	2 КСР в контуре ESC! В контуре допускается наличие только одного КСР (управл., Master). Неверная конфигурация на Master ESC (КСР).	Отсоединение второго КСР.
Ошибка конфигурации	Использование неверного КСР.	Замена КСР.
Аппаратная ошибка	Сообщение общего значения.	Аппаратная ошибка узла xx, обратить внимание на последующие сообщения об ошибках.
PICA/PICB	Микросхема ESC, от которой поступило сообщение.	Релевантно при ошибках супервизора.
Ошибка связи	Неисправность КСР, КРС или платы С13, нарушения электромагнитной совместимости, повреждения штекерных соединений или соединительных кабелей.	Замена неисправного узла, снижение числа помех, визуальная проверка проводки шин.
Ошибка программного обеспечения	-	Замена узла, на котором возникла ошибка программного обеспечения.
Ошибка системы контроля IO	Неверное присоединение TA24V/A-B или входных каналов A/B, канал обратной связи контактора приводов не присоединен.	Проверка проводки входов и внешнего контактора.
Ошибка RAM	Ошибка RAM.	Замена узла.
Ошибка реле	Активизированы два узла, или на узле заливает реле; выбрано два режима работы.	Замена панели С13.

Индикация	Причина	Устранение неполадок
Ошибка выхода	Сообщение общего значения.	-
Ошибка выхода при выборе режима	Ошибка реле (режим работы), неверный вариант КСР, неисправность переключателя режимов работы в шкафу.	Замена панели C13.
Ошибка выхода контактора приводов, вспомогательного контакта	Проводка вспомогательного контакта или катушки неверна или отсутствует, перемычка не подключена, неисправность KPS.	Проверка проводки к внешнему контактору (вспомогательный контакт), проверка перемычки X123 на KPS600, замена KPS600.
Ошибка выхода локального аварийного останова	Ошибка реле (аварийный останов).	Проверка периферии.
Ошибка выхода катушки АЕ	Ошибка сетевого контактора.	Проверка проводки к внешнему контактору, замена KPS600.
Ошибка поперечного замыкания на: локальном аварийном останове	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки входа локального аварийного останова (NA).
Ошибка поперечного замыкания на: внешнем аварийном останове	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки входа внешнего аварийного останова (ENA).
Ошибка поперечного замыкания на: системе защиты оператора	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки входа системы защиты оператора (BS).
Ошибка поперечного замыкания на: квалифицирующем входе	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки квалифицирующего входа (QE).
Ошибка поперечного замыкания на: переключателе подтверждения 1	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки входа переключателя подтверждения 1 (ZS1).
Ошибка поперечного замыкания на: переключателе режимов работы	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка, неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки входа режима работы (автом./тест).
Ошибка поперечного замыкания на: замыкании E2	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки входа замыкания E2.

Индикация	Причина	Устранение неполадок
Ошибка поперечного замыкания на: переключателе подтверждения 2	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы A-B.	Проверка проводки входа переключателя подтверждения 2 (позиция предупреждения (ZS2)).
Ошибка поперечного замыкания на: активных приводах или системе их деблокировки	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Неверное присоединение сигналов активизации и деблокировки приводов.	Проверить проводку входов активизации приводов (AA) и деблокировки приводов (AF).

12.18.7 Индикация всех двоичных битов

Порядок действий

- Нажатием программируемой клавиши **Данные двоичных битов** вызвать на дисплей статус двоичных битов всех подсоединенных систем управления и узлов ESC в контуре ESC (2).

Описание

Биты узлов распределены сверху вниз (1) по номеру узла. Если в контуре ESC имеется два одинаковых узла (например, 2 KPS), необходимо изменить обозначение узла посредством конфигурации. Это позволит осуществить более точное распределение.

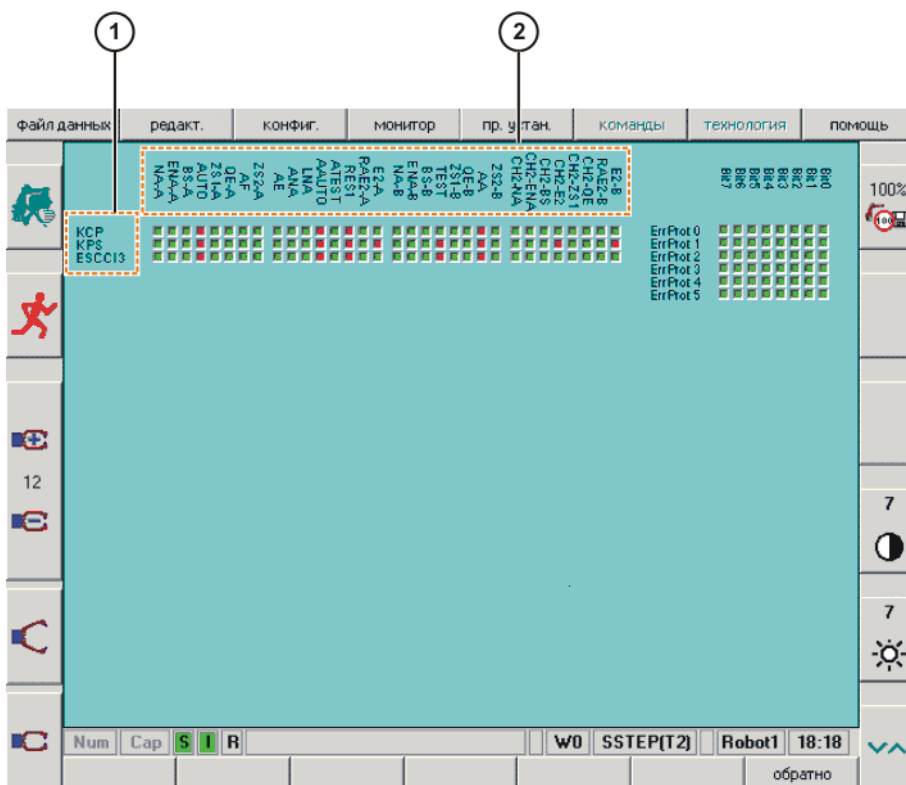


Рис. 12-29: Состояние двоичного бита состояния в контуре ESC

12.18.8 Конфигурирование систем управления

Необходимые условия

- Фокус должен находиться на "Системе управления".
- Переход на уровень экспертов.

Порядок действий

- Открыть меню при помощи программируемой клавиши **Конфигурирование**.

Описание

При запуске диагностики ESC определяются все имеющиеся в контуре ESC узлы. Число узлов и последовательность типов узлов характеризует структуру контура ESC. Для каждой структуры может быть определена отдельная конфигурация. На основании определенных структур диагностика ESC вводит подходящую конфигурацию.

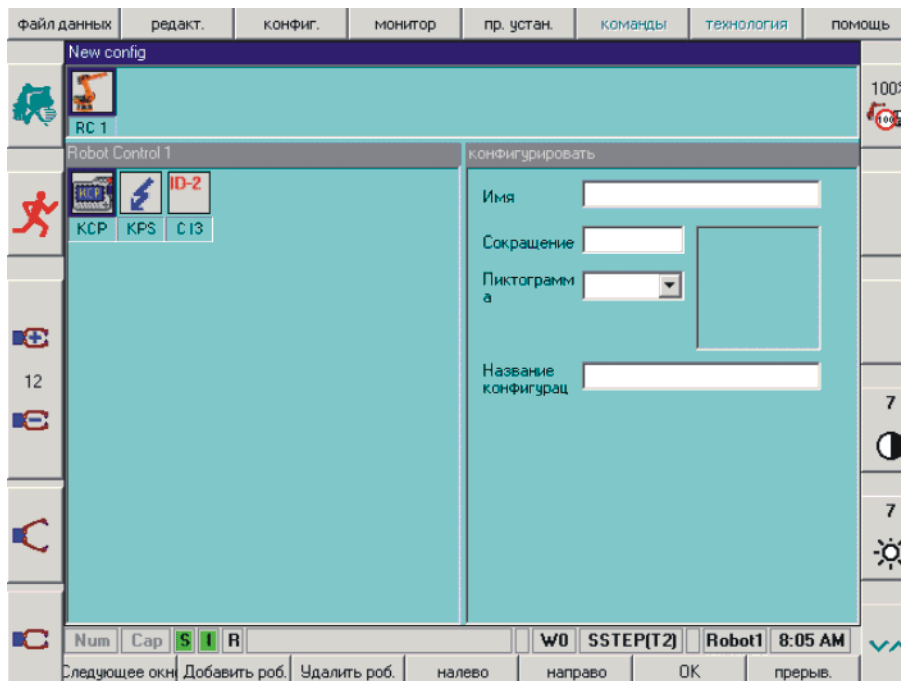


Рис. 12-30: Конфигурирование меню систем управления



Предварительные установки KUKA перезаписываются.

Программируемая клавиша

Программируемая клавиша	Описание
Следующее окно	Фокус поставлен на первый узел
Добавить роб.	Добавляется одна система управления
Удалить роб.	Выделенная система управления удаляется
налево	Выделенная система управления перемещается влево
направо	Выделенная система управления перемещается вправо
ОК	Изменения сохраняются на жестком диске
Прервать	Выйти из программы без сохранения изменений



В стандартных установках предусмотрена только одна система управления в рамках контура ESC. Если контур ESC проходит более, чем через одну систему управления, то эти дополнительные системы должны быть добавлены вручную.

12.18.9 Конфигурирование параметров системы управления

Описание

В меню **Конфигурация** отображаются 4 поля параметров выбранной системы управления. Характеристики системы управления вводятся и изменяются в полях параметров.

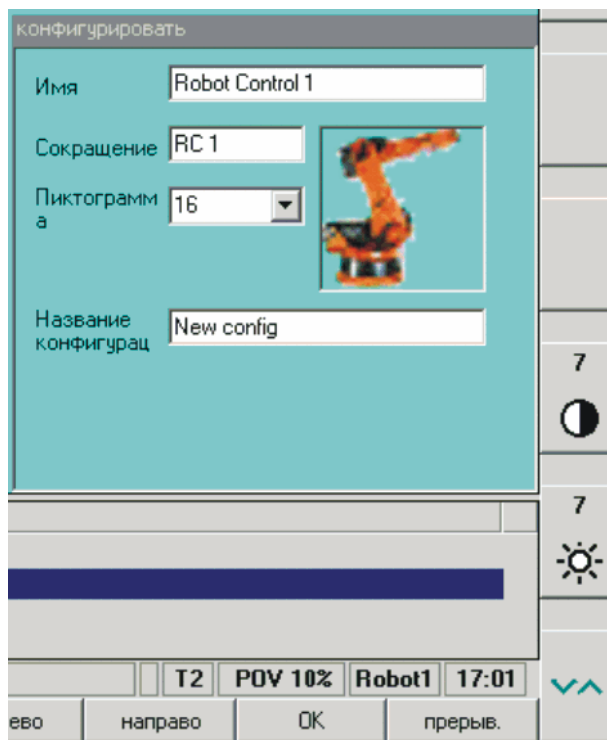


Рис. 12-31: Пример: поля параметров робота

Параметр	Описание
Имя	Имя системы управления
Сокращение	Сокращенное обозначение системы управления
Пиктограмма	Символ системы управления
Имя конфиг.	Имя актуальной записи конфигурации



Содержание поля **Имя конфиг.** является действительным для всех систем управления. Имя конфигурации вводится только один раз.

12.18.10 Конфигурирование узла ESC

Необходимое условие

- Фокус должен быть установлен на узел.

Описание

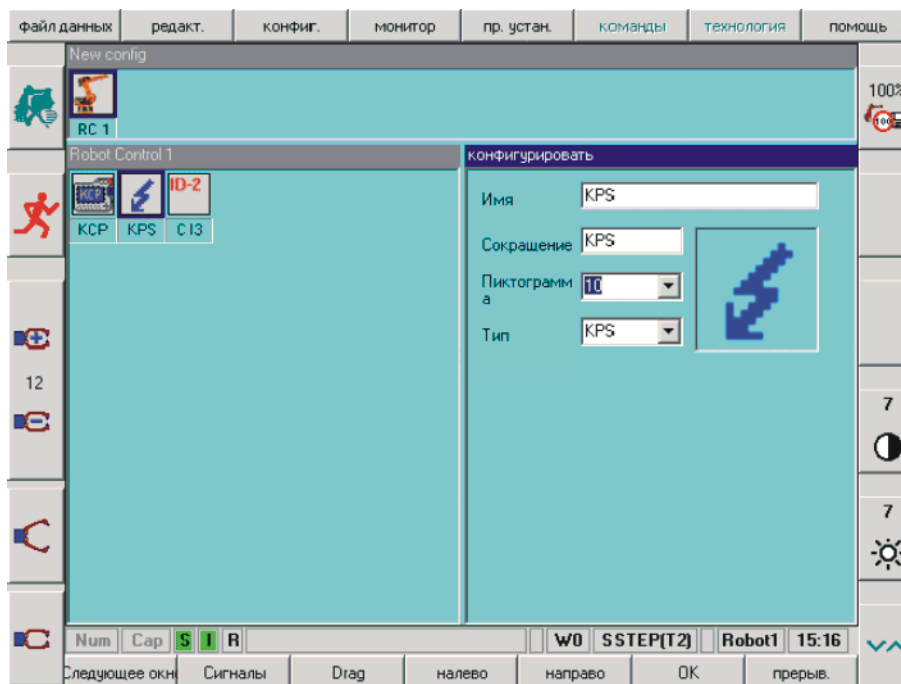


Рис. 12-32: Конфигурирование узла ESC

Программируемая клавиша

Программируемая клавиша	Описание
Следующее окно	Фокус поставлен на первый узел
Сигналы/параметры	Переход от конфигураций параметров к конфигурации сигналов и наоборот
Drag или Drop	Привязка узла ESC к определенной системе управления
налево	Перемещение выделенного узла ESC влево
направо	Перемещение выделенного узла ESC вправо
OK	Изменения сохраняются на жестком диске
Прервать	Выйти из программы без сохранения изменений

12.18.11 Выбор индикации для сигналов

Порядок действий

1. Выделить узел ESC.
2. Показать на дисплее сигналы узла ESC посредством программируемой клавиши **Сигналы**. Появляется список всех сигналов ESC. Индикация программируемой клавиши сменяется на **Параметры**.

Описание

Сигнал можно выбрать при помощи клавиши курсора (перемещение вверх или вниз). При помощи клавиши пробела возможна активизация или дезактивация индикации сигналов для диагностики ESC.

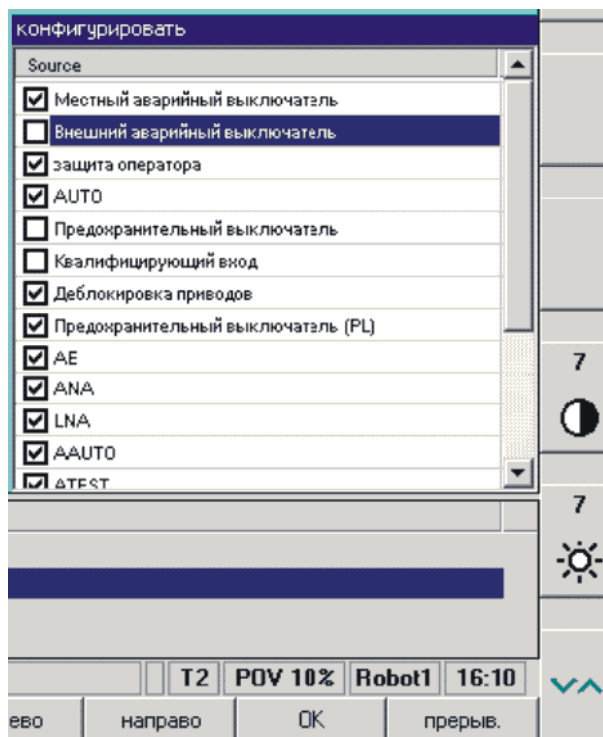


Рис. 12-33: Пример: сигналы узла KCP-ESC

12.18.12 Выбор параметров узла ESC

Порядок действий

- Показать на дисплее поля параметров посредством программируемой клавиши **Параметры**.

На дисплее появляются поля параметров выделенного узла ESC, и индикация программируемой клавиши сменяется на **Сигналы**.

Описание

В меню "Конфигурация" появляются четыре поля параметров выбранного узла ESC. В данные поля можно ввести параметры узла или изменить их.

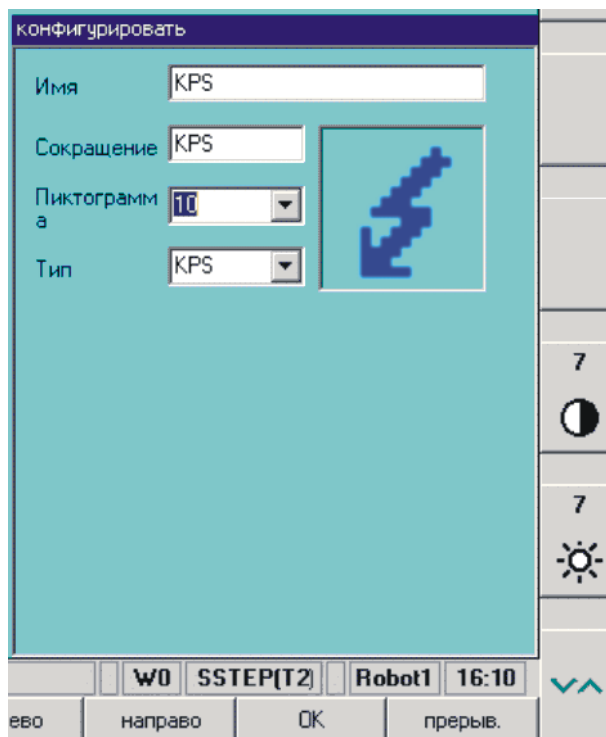


Рис. 12-34: Пример: поля параметров KPS

Параметр	Описание
Имя	Имя узла
Сокращение	Сокращенное обозначение узла
Пиктограмма	Символ узла
Имя конфиг	Имя актуальной записи конфигурации

12.18.13 Привязка узла ESC к определенной системе управления

Описание Посредством программируемых клавиш узел ESC может быть привязан к определенной системе управления.

- Порядок действий**
1. Выделить символ перемещаемого ESC.
 2. Нажать программируемую клавишу **Drag**. Индикация программируемой клавиши сменяется на **Drop**.
 3. Выбрать символ системы управления, к которой должен быть привязан узел ESC.
 4. Нажать программируемую клавишу **Drop** на линейке программируемых клавиш. Таким образом предварительно выделенный узел ESC удаляется из актуальной системы управления, добавляется в другую выбранную систему управления и вносится в конец списка узлов ESC.

12.18.14 Сообщения об ошибках и их устранение

Индикация	Причина	Устранение неполадок
Byte timeout при получении протокола	Неисправность КСР или КРС, неисправность платы С13, повреждение штекерных соединений или соединительных кабелей, провалы напряжения.	Замена неисправного узла, визуальная проверка проводки шин, проверка светодиодов платы С13.?
Ошибка контрольной суммы в протоколе	Неисправность КСР или КРС, неисправность платы С13, повреждение штекерных соединений или соединительных кабелей, провалы напряжения.	Замена неисправного узла, визуальная проверка проводки шин.
Неверный Headerbyte	Неисправность КСР или КРС, неисправность платы С13, повреждение штекерных соединений или соединительных кабелей, провалы напряжения.	Замена неисправного узла, визуальная проверка проводки шин.
Ошибка интерфейсов	Неисправность КСР или КРС, неисправность платы С13, повреждение штекерных соединений или соединительных кабелей, провалы напряжения.	Замена неисправного узла, визуальная проверка проводки шин.
Ошибка выбора режима	Неисправность КСР, повреждение штекерных соединений или соединительных кабелей, провалы напряжения.	Замена неисправного узла, визуальная проверка проводки шин.
Не получен протокол	Неисправность КСР, повреждение штекерных соединений или соединительных кабелей, провалы напряжения.	Замена неисправного узла, визуальная проверка проводки шин.
Ошибка инициализации	2 КСР в контуре ESC! В контуре допускается наличие только одного КСР (управл., Master). Неверная конфигурация на Master ESC (КСР).	Отсоединение второго КСР.
Ошибка конфигурации	Использование неверного КСР.	Замена КСР.
Аппаратная ошибка	Сообщение общего значения.	Аппаратная ошибка узла xx, обратить внимание на последующие сообщения об ошибках.
PICA/PICB	Микросхема ESC, от которой поступило сообщение.	Релевантно при ошибках супервизора.

Индикация	Причина	Устранение неполадок
Ошибка связи	Неисправность КСР, KPS или платы C13, нарушения электромагнитной совместимости, повреждения штекерных соединений или соединительных кабелей.	Замена неисправного узла, снижение числа помех, визуальная проверка проводки шин.
Ошибка программного обеспечения	-	Замена узла, на котором возникла ошибка программного обеспечения.
Ошибка системы контроля IO	Неверное присоединение TA24V/A-B или входных каналов A/B, канал обратной связи контактора приводов не присоединен.	Проверка проводки входов и внешнего контактора.
Ошибка RAM	Ошибка RAM.	Замена узла.
Ошибка реле	Активизированы два узла, или на узле залипает реле; выбрано два режима работы.	Замена панели C13.
Ошибка выхода	Сообщение общего значения.	
Ошибка выхода при выборе режима	Ошибка реле (режим работы), неверный вариант КСР, неисправность переключателя режимов работы в шкафу.	Замена панели C13.
Ошибка выхода контактора приводов, вспомогательного контакта	Проводка вспомогательного контакта или катушки неверна или отсутствует, перемычка не подключена, неисправность KPS.	Проверка проводки к внешнему контактору (вспомогательный контакт), проверка перемычки X123 на KPS600, замена KPS600.
Ошибка выхода локального аварийного останова	Ошибка реле (аварийный останов).	Проверка периферии.
Ошибка выхода катушки АЕ	Ошибка сетевого контактора.	Проверка проводки к внешнему контактору, замена KPS600.
Ошибка поперечного замыкания на: локальном аварийном останове	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки входа локального аварийного останова (NA).
Ошибка поперечного замыкания на: внешнем аварийном останове	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки входа внешнего аварийного останова (ENA).
Ошибка поперечного замыкания на: системе защиты оператора	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки входа системы защиты оператора (BS).
Ошибка поперечного замыкания на: квалифицирующем входе	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки квалифицирующего входа (QE).

Индикация	Причина	Устранение неполадок
Ошибка поперечного замыкания на: переключателе подтверждения 1	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки входа переключателя подтверждения 1 (ZS1).
Ошибка поперечного замыкания на: переключателе режимов работы	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка, неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки входа режима работы (автом./ тест).
Ошибка поперечного замыкания на: замыкании E2	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки входа замыкания E2.
Ошибка поперечного замыкания на: переключателе подтверждения 2	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Одноканальная проводка. Неверно соединены каналы А-В.	Проверка проводки входа переключателя подтверждения 2 (позиция предупреждения (ZS2)).
Ошибка поперечного замыкания на: активных приводах или системе их деблокировки	Короткое замыкание TA24(A)/TA24(B). Неверное присоединение сигналов активизации и деблокировки приводов.	Проверить проводку входов активизации приводов (AA) и деблокировки приводов (AF).

13 Сервис KUKA

13.1 Запрос для сервисной службы

Введение В документации KUKA Roboter GmbH содержится информация об эксплуатации и техобслуживании, а также об устранении неисправностей. При возникновении каких-либо других вопросов можно связаться с местным филиалом нашего предприятия.



О повреждениях, вызвавших простой производства, необходимо сообщить в местный филиал нашего предприятия не позже чем через час после их возникновения.

Информация Для оформления запроса необходимо указать следующую информацию:

- Тип и серийный номер робота
- Тип и серийный номер системы управления
- Тип и серийный номер устройства управления линейными перемещениями (опция)
- Версию KUKA System Software
- Опциональное программное обеспечение или модификации
- Архив программного обеспечения
- Имеющуюся прикладную программу
- Имеющиеся дополнительные оси (опция)
- Описание проблемы, продолжительность и периодичность возникновения неисправности

13.2 Сервисная служба KUKA

Доступный сервис Отделы сервисной службы KUKA имеются во многих странах. При возникновении вопросов обращайтесь к нам!

Аргентина Ruben Costantini S.A. (представительство)
Luis Angel Huergo 13 20
Parque Industrial
2400 San Francisco (CBA)
Аргентина
Tel. +54 3564 421033
Fax +54 3564 428877
ventas@costantini-sa.com

Австралия Marand Precision Engineering Pty. Ltd. (представительство)
153 Keys Road
Moorabbin
Victoria 31 89
Австралия
Tel. +61 3 8552-0600
Fax +61 3 8552-0605
robotics@marand.com.au

Бельгия	KUKA Automatisering + Robots N.V. Centrum Zuid 1031 3530 Houthalen Бельгия Tel. +32 11 516160 Fax +32 11 526794 info@kuka.be www.kuka.be
Бразилия	KUKA Roboter do Brasil Ltda. Avenida Franz Liszt, 80 Parque Novo Mundo Jd. Guanзr CEP 02151 900 Sro Paulo Бразилия Tel. +55 11 69844900 Fax +55 11 62017883 info@kuka-roboter.com.br
Чили	Robotec S.A. (представительство) Santiago de Chile Чили Tel. +56 2 331-5951 Fax +56 2 331-5952 robotec@robotec.cl www.robotec.cl
Китай	KUKA Flexible Manufacturing Equipment (Шанхай) Co., Ltd. Shanghai Qingpu Industrial Zone No. 502 Tianying Rd. 201712 Shanghai НР Китай Tel. +86 21 5922-8652 Fax +86 21 5922-8538 Franz.Poeckl@kuka-sha.com.cn www.kuka.cn
Германия	KUKA Roboter GmbH Zugspitzstr. 140 86165 Augsburg Германия Tel. +49 821 797-4000 Fax +49 821 797-1616 info@kuka-roboter.de www.kuka-roboter.de

Франция	KUKA Automatismes + Robotique SAS Techvallée 6, Avenue du Parc 91140 Villebon S/Yvette Франция Tel. +33 1 6931660-0 Fax +33 1 6931660-1 commercial@kuka.fr www.kuka.fr
Индия	KUKA Robotics, Private Limited 621 Galleria Towers DLF Phase IV 122 002 Gurgaon Haryana Индия Tel. +91 124 4148574 info@kuka.in www.kuka.in
Италия	KUKA Roboter Italia S.p.A. Via Pavia 9/a - int.6 10098 Rivoli (TO) Италия Tel. +39 011 959-5013 Fax +39 011 959-5141 kuka@kuka.it www.kuka.it
Япония	KUKA Robotics Japan K.K. Daiba Garden City Building 1F 2-3-5 Daiba, Minato-ku Tokyo 135-0091 Япония Tel. +81 3 6380-7311 Fax +81 3 6380-7312 info@kuka.co.jp
Корея	KUKA Robot Automation Korea Co. Ltd. 4 Ba 806 Sihwa Ind. Complex Sung-Gok Dong, Ansan City Kyunggi Do 425-110 Корея Tel. +82 31 496-9937 or -9938 Fax +82 31 496-9939 info@kukakorea.com

Малайзия	KUKA Robot Automation Sdn Bhd South East Asia Regional Office No. 24, Jalan TPP 1/10 Taman Industri Puchong 47100 Puchong Selangor Малайзия Tel. +60 3 8061-0613 or -0614 Fax +60 3 8061-7386 info@kuka.com.my
Мексика	KUKA de Mexico S. de R.L. de C.V. Rio San Joaquin #339, Local 5 Colonia Pensil Sur C.P. 11490 Mexico D.F. Мексика Tel. +52 55 5203-8407 Fax +52 55 5203-8148 info@kuka.com.mx
Норвегия	KUKA Sveiseanlegg + Roboter Bryggeveien 9 2821 Gjøvik Норвегия Tel. +47 61 133422 Fax +47 61 186200 geir.ulsrud@kuka.no
Австрия	KUKA Roboter Austria GmbH Regensburger Strasse 9/1 4020 Linz Австрия Tel. +43 732 784752 Fax +43 732 793880 office@kuka-roboter.at www.kuka-roboter.at
Польша	KUKA Roboter Austria GmbH Spółka z ograniczona odpowiedzialnoscia Oddzial w Polsce Ul. Porcelanowa 10 40-246 Katowice Польша Tel. +48 327 30 32 13 or -14 Fax +48 327 30 32 26 ServicePL@kuka-roboter.de

Португалия	KUKA Sistemas de Automatizaciyn S.A. Rua do Alto da Guerra n° 50 Армазйм 04 2910 011 Setъbal Португалия Tel. +351 265 729780 Fax +351 265 729782 kuka@mail.telepac.pt
Россия	ООО KUKA Robotics Rus Webnaja ul. 8A 107143 Moskau Россия Tel. +7 495 781-31-20 Fax +7 495 781-31-19 kuka-robotics.ru
Швеция	KUKA Svetsanldggningar + Robotar AB A. Odhners gata 15 421 30 Vдstra Frцlundа Швеция Tel. +46 31 7266-200 Fax +46 31 7266-201 info@kuka.se
Швейцария	KUKA Roboter Schweiz AG Riedstr. 7 8953 Dietikon Швейцария Tel. +41 44 74490-90 Fax +41 44 74490-91 info@kuka-roboter.ch www.kuka-roboter.ch
Испания	KUKA Sistemas de Automatizaciyn S.A. Pol. Industrial Torrent de la Pastera Carrer del Bages s/n 08800 Vilanova i la Geltrъ (Barcelona) Испания Tel. +34 93 814-2353 Fax +34 93 814-2950 Comercial@kuka-e.com www.kuka-e.com

ЮАР	Jendamark Automation LTD (представительство) 76a York Road North End 6000 Port Elizabeth ЮАР Tel. +27 41 391 4700 Fax +27 41 373 3869 www.jendamark.co.za
Тайвань	KUKA Robot Automation Taiwan Co. Ltd. 136, Section 2, Huanjung E. Road Jungli City, Taoyuan Тайвань 320 Tel. +886 3 4371902 Fax +886 3 2830023 info@kuka.com.tw www.kuka.com.tw
Тайланд	KUKA Robot Automation (M)SdnBhd Thailand Office c/o Maccall System Co. Ltd. 49/9-10 Soi Kingkaew 30 Kingkaew Road Tt. Rachatheva, A. Bangpli Samutprakarn 10540 Тайланд Tel. +66 2 7502737 Fax +66 2 6612355 atika@ji-net.com www.kuka-roboter.de
Чехия	KUKA Roboter Austria GmbH Organisation Tschechien und Slowakei Sezemicko 2757/2 193 00 Praha Нотн Росернице Чешская Республика Tel. +420 22 62 12 27 2 Fax +420 22 62 12 27 0 support@kuka.cz
Венгрия	KUKA Robotics Hungaria Kft. Фц ът 140 2335 Taksony Венгрия Tel. +36 24 501609 Fax +36 24 477031 info@kuka-robotics.hu

- США** KUKA Robotics Corp.
22500 Key Drive
Clinton Township
48036 Michigan
США
Tel. +1 866 8735852
Fax +1 586 5692087
info@kukarobotics.com
www.kukarobotics.com
- Великобритания** KUKA Automation + Robotics
Hereward Rise
Halesowen
B62 8AN
Великобритания
Tel. +44 121 585-0800
Fax +44 121 585-0900
sales@kuka.co.uk

Предметный указатель

ЧцБла

2-канальный 33
2004/108/ЕС 98
2006/42/ЕС 98
89/336/ЕWG 98
95/16/EG 98
97/23/ЕС 98

А

Аварийный останов 30, 78
Аварийный останов, внешний 79, 83, 92
Аварийный останов, местный 79, 92
Автоматика 80
Автоматический режим работы 95
Адаптер КСР 31, 86
Адаптер КСР, визуализация 115
Аккумуляторы 29
Антивирусная защита 93
Архивирование 18

Б

Безопасная зона 75, 77, 78
Безопасность 73
Безопасность сети 93
Безопасность, общая информация 73
Безопасные выходы, предельная нагрузка 59
Блок управления 65
Блок цифровых клавиш 30
Блокировка разделительных защитных приспособлений 81

В

Введение 9
Ввод в эксплуатацию 91, 121
Ввод в эксплуатацию, обзор 121
Вентилятор 44
Виброустойчивость 65, 66
Вкл. приводов 35
Вкл. приводов, выход 35
Включение системы управления роботом 125
Влажность воздуха 66
Внешнее оборудование пользователя 61
Внешний аварийный останов 33, 35
Внешняя автоматика 80
Вручную, высокая скорость 80
Вручную, пониженная скорость 80
Встроенная карта сетевого интерфейса 17
Второй RDW 42
Входы, квалифицирующие 79, 80, 93
Входы/выходы 113
Выбор сигналов 209
Выключатель защиты от тока утечки, разность тока расщепления 63, 104

Г

Габаритные размеры системы управления роботом 66
Геодезическая высота 66

Главная плата 17
Главный выключатель 44

Д

Двоичные биты 206
Деблокировка приводов 35
Декларация изготовителя 73, 74
Декларация о соответствии 74
Декларация о соответствии требованиям ЕС 74
Демонтаж управляющего компьютера 136
Дефект тормоза 89
Диагностика DSE-RDW 186
Диагностика ESC 199
Диапазон поворота дверей шкафа 69
Директива о машинах 74, 98
Директива об оборудовании, работающем под давлением 96, 98
Директива об электромагнитной совместимости 98
Директива по низковольтному оборудованию 74
Директива по электромагнитной совместимости 74
Дисковод для дискет 18
Дисковод для компакт-дисков 18
Длина кабелей 65, 105
Длины кабелей обмена данными X21 - X31 66
Документация, промышленный робот 9
Дополнительные оси 73, 75

Ж

Жесткий диск 18

З

Завершение диагностики ESC 201
Заводская табличка 31
Замена аккумуляторов 150
Замена батареи главной платы 137
Замена вентилятора ПК 137
Замена внешнего вентилятора 135
Замена внутреннего вентилятора 133
Замена дисковода 142
Замена дисковода для компакт-дисков 141
Замена жесткого диска 140
Замена заглушки для компенсации давления 155
Замена карты адаптера КСР 154
Замена карты DSE-IBS-C33 140
Замена карты KVGA 139
Замена карты MFC3 139
Замена модулей памяти 138
Замена панели CI3 143
Замена платы I/O-Print 149
Замена платы KSK для RDW 145
Замена платы RDW 144
Замена KPS-27 153
Замена KPS600 151

Замена KSD 152
Запрос для сервисной службы 215
Защитное оснащение 84
Защитное приспособление 107
Защитные приспособления, внешние 87
Защитные функции 88
Значения PFH 115
Зона оси 75

И

Изъятие из эксплуатации 97
Индикация адаптера KCP 127
Инсталляция программного обеспечения системы KUKA 156
Интегратор установок 75
Интерфейс X40 59
Интерфейс, X11 110
Интерфейсы 51
Интерфейсы ПК 17
Интерфейсы управляющего компьютера 15
Информация DSE-IBS 189
Использование не по назначению 73
Использование по назначению 11, 73
Использование, ненадлежащее 73
Используемые понятия 9

К

Кабель выравнивания потенциалов PE 113
Кабель обмена данными, X21 57
Кабель KCP 51
Карта VGA KUKA, KVGA 28
Категория останова 75
Квалифицирующий вход 35
Клавиатура 30
Клавиатура, внешняя 89
Клавиша ввода 30
Клавиша выбора окна 30
Клавиша обратного пуска 30
Клавиша пуска 30, 31
Клавиша СТОП 30
Клавиша ESC 30
Клавиши курсора 30
Клавиши меню 30
Клавиши состояния 30
Класс защиты 66
Кнопка аварийного останова 79, 82, 92
Кнопка запроса 127
Коммутационный блок KSK 23
Компенсатор веса 96
Контур аварийного останова 107
Контур охлаждения 50
Конфигурация и присоединение X11 125
Конфигурирование систем управления 206
Конфигурирование системы управления 208
Конфигурирование узла ESC 208
Крестовина 117

Л

Линейный блок 73
Линии двигателя 51
Линии управления 51

Логика защиты 13, 79
Логика защиты электронного предохранительного контура (Electronic Safety Circuit, ESC) 33
Локальный аварийный останов 33, 35, 36

М

Манипулятор 10, 13, 73, 75, 78
Маркировка CE 74
Маркировки 87
Механические концевые упоры 85
Механическое устройство ограничения зоны оси 85
Минимальные расстояния для системы управления роботом 67
Минимальные расстояния, устанавливаемый сверху и технологический шкаф 68
Моделирование 95
Модуль с, X40 59
Модуль а, X40 59
Модуль b, X40 59
Модуль d, X40 59
Мультифункциональная карта, MFC3 18
Мышь, внешняя 89

Н

Напольное крепление 68
Напряжение питания 66
Напряжение помех 50
Неисправности 89
Низковольтный сетевой блок питания KPS-27 48

О

Обзор ввода в эксплуатацию 121
Обзор планирования 101
Обзор промышленного робота 13
Обзор системы управления роботом 13
Обзор цифрового преобразователя сигнала резольвера 20
Обучение 11
Общие меры безопасности 88
Опасная зона 75
Опасные вещества 96
Оператор 75
Описание продукта 13
Описание, плата датчика усилия 23
Опции 13, 73
Основной блок памяти 17
Основные характеристики 63, 66
Остановочный путь 75, 78
Отсек для монтажа внешнего оборудования пользователя 61
Отсоединение KCP 127
Охладитель 51
Очистка системы управления роботом 130
Ошибка управляющего компьютера 157
Ошибка MFC3 159
Ошибки связи с магистральной шиной 160

П

Панели управления диагностики ESC 199
 Панели CI3 36
 Панель присоединения 13
 Панель управления системы диагностики DSE-RDW 186
 Панель шины CI3 40
 Панель CI3 Tech 42
 Перегрузка 89
 Переключатели подтверждения 83
 Переключатель подтверждения 31, 35, 84
 Переключатель режимов работы 30, 80
 Перекрестные замыкания 91
 Персонал 76
 Планирование, обзор 101
 Плата датчика усиления 23
 Плата датчика усиления, для SafeRDW 27
 Плата I/O-Print для SafeRDW 28
 Плата I/O-Print, светодиоды 185
 Плата KSK, Замена 148
 Плата RDW, светодиоды 181
 Плата SafeRDW, замена 146
 Плата SafeRDW, светодиоды 181
 Поворотный откидной стол 73
 Повторный ввод в эксплуатацию 91, 121
 Подключение защитного приспособления 125
 Подключение к питающей сети 105
 Подключение к сети 124
 Подключение к сети посредством XS1 106
 Подключение к сети, технические характеристики 63, 104
 Подключение к сети, штекер Harting X1 106
 Подключение к сети, X1, XS1 52
 Подключение кабеля выравнивания потенциалов PE 124
 Подключение контура аварийного останова 125
 Подключение, электронная контактная измерительная головка 22, 27
 Подключения, плата датчика усиления 23
 Подсоединение KCP 124
 Подтверждение 33
 Пользователь 75, 76
 Пользователь системы 76
 Понятия, безопасность 75
 Понятия, используемые 9
 Последовательный интерфейс для работы в реальном времени 16
 Пошаговый режим 84, 88
 Предохранители 47
 Предохранители панели шины CI3 165
 Предохранители панели CI3 Tech 167
 Предохранители панели CI3-Extended 163
 Предохранители стандартной панели CI3 161
 Предохранительные элементы 44
 Преобразователь сигнала резольвера в цифровую форму 21
 Приводы ВКЛ. 30, 33, 80
 Приводы ВЫКЛ. 30, 33, 80
 Привязка узла ESC 211
 Применяемые нормативы и предписания 98

Пример схемы подключений X11 133
 Принадлежности 13, 73
 Приобретение запасных частей 157
 Присоединение KCP 128
 Проверка вентиляторов 176
 Проверка датчика температуры балластного резистора 176
 Проверка карты DSE-IBS-C33 177
 Проверка направления вращения внешнего вентилятора 126
 Проверка обмотки двигателя 177
 Проверка тормоза 177
 Проверка функционирования 92
 Проверка KCP 160
 Проверка KPS-27 173
 Проверка KPS600 169
 Проверка KSD 173
 Проверка SafeRDW 186
 Программируемые клавиши 30
 Программируемые концевые выключатели 85, 88
 Программное обеспечение 13, 73
 Промежуточный контур 45
 Промышленный робот 13, 73
 Пространственная мышь 30
 Протоколирование Log-файла данных 200
 Процессор 17
 Пульт управления KUKA 29
 Пусковая схема 44
 Путь реакции 75

Р

Работы по очистке 96
 Работы по уходу 96
 Рабочая зона 75, 77, 78
 Разводка контактов X11 111
 Разводка контактов X19 54
 Разводка контактов X20 55
 Разводка контактов X21 57
 Разводка контактов X21.1 58
 Разводка контактов XA7 60
 Разводка контактов XA8 61
 Размеры отверстий 68
 Распределение гнезд на PCI 16
 Расширенная панель CI3 39
 Реакции останова 78
 Режим работы 35, 36
 Режимы работы 33, 80
 Реле панели CI3 Tech 43
 Реле расширенной панели CI3 40
 Реле стандартной панели CI3 39
 Ремонт 95, 133, 157
 Роботы-палетоукладчики 122
 Ручной программатор 13, 73
 Ручной режим 93

С

Сбой сетевого электропитания 29
 Сброс контура ESC 200
 Сброс ESC 39, 40, 42, 44
 Светодиод запроса 127

- Светодиод на плате датчика усилия
SafeRDW 184
Светодиоды адаптера KCP 178
Светодиоды панели шины CI3 165
Светодиоды панели CI3 Tech 167
Светодиоды панели CI3-Extended 163
Светодиоды стандартной панели CI3 162
Светодиоды, плата I/O-Print 185
Светодиоды, плата RDW 181
Светодиоды, плата SafeRDW 181
Сервис, робот KUKA 215
Сервисная служба KUKA 215
Сервопреобразователь, KSD 44
Сетевой кабель 51
Сетевой контактор 44
Сетевой фильтр 44, 50
Сетевой экран 93
Сетевой энергоблок, KPS600 44
Сетевые блоки питания 44
Сигнальные диаграммы 110
Система защиты оператора 33, 35, 79, 81, 88
Система охлаждения шкафа 50
Система управления роботом 13, 73, 93
Системный интегратор 74, 75, 76
Сменная плата 23
Соединения панели шины CI3 41
Соединения панели CI3 Tech 43
Соединения расширенной панели CI3 39
Соединения стандартной панели CI3 38
Соединительные кабели 13, 73, 123
Сообщение об ошибке KSD 198
Сообщения об ошибках 212
Сообщения об ошибках KPS600 197
Специальное замыкание 35
Срок службы, безопасность 90
Срок службы, клеммы Safetybus 90
Стандартная панель CI3 37
Степень загрязненности 66
- Т**
Таблички 69
Температура окружающей среды 66
Температурный контроль 45
Тестовый выход 35
Тестовый выход А 112
Тестовый выход В 112
Технические данные 93
Технические характеристики 63
Технические характеристики адаптера KCP 66
Техобслуживание 95, 129
Типовые размеры KSD 49
Тормозной путь 75
Транспортировка 90, 117
Транспортировка, вилочный погрузчик 119
Транспортировка, комплект монтируемых роликов 117
Транспортировка, приспособление для транспортировки тросового типа 117
Транспортировочное положение 90, 91
- У**
Удаление защиты аккумулятора от разрядки 125
Узловая периферия 33
Узлы ESC 34, 201, 203
Указание об ответственности 73
Указания 9
Указания по технике безопасности 9
Управление 127
Управление торможением 64
Управляющий компьютер 14, 65
Управляющий ПК 13
Уровень производительности 79, 115
Условия для места установки 102
Условия окружающей среды 64
Условия присоединения 104
Условные обозначения технического обслуживания 129
Устанавливаемый сверху шкаф 42
Установка системы управления роботом 123
Устранение ошибок 157
Устранение ошибок адаптера KCP 180
Устройство аварийного останова 82, 83, 88
Устройство контроля зоны оси 86
Устройство ограничения зоны оси 85
Устройство подтверждение, внешнее 84
Устройство подтверждения 79, 83, 88
Устройство позиционирования 73
Устройство свободного вращения 86
Утилизация 97
- Ф**
Фильтрующие маты 50
Функции, плата датчика усилия 23
- Х**
Хранение 97
- Ц**
Целевая группа 11
Целевое назначение 11
Цифровая сервоэлектроника, DSE-IBS-C33 20
- Ч**
Чипы ESC 34
чувствителен ко всем видам тока 63, 104
Чувствительность к ударам 66
- Ш**
Штекер CEE 52, 106
Штекер Harting 52, 105
Штекер KCP, X19 54
Штекеры двигателей, X20 55
Штекеры двигателя X7 56
Штекеры двигателя, X7 56
- Э**
Экстренное положение 83
Электромагнитная совместимость 66
Электромагнитная совместимость, EMV 101

Электронная контактная измерительная головка, подключение 22, 27
Электропитание ESC 111
Элементы управления адаптера KCP 127
Энергоблок 13, 44

Я

Язык, установка 187

A

AGP PRO 9
AUT 80
AUT EXT 80

B

Bios 17

C

COM 1, последовательный интерфейс 16
COM 2, последовательный интерфейс 16

D

DSE 9

E

EMV 9
EN 60204-1 99
EN 61000-6-2 99
EN 61000-6-4 99
EN 614-1 98
EN ISO 10218-1 98
EN ISO 12100-1 98
EN ISO 12100-2 98
EN ISO 13849-1 98
EN ISO 13849-2 98
EN ISO 13850 98
ESC 9, 79
Ethernet 16

K

KCP 75, 89
KGD 10
KRL 10
KSD, сервомеханизм KUKA 48
KSK 10, 23, 27
KSS 10
KUKA Control Panel 65
KVGA 10

L

LPDN 10
LPT1, параллельный интерфейс 16
LWL 10

M

Master 18
MFC3 10

P

PL 115

R

RDW 10, 20, 21
RoboTeam 10
RoboTeam, Shared Pendant 42
RTAcc Chip 19

S

Safe-KSK XA7 60
Safe-KSK XA8 61
SafeRDW 25
SafeRDW, технические характеристики 66
SafeRobot 10, 42
SafeRobot X21.1 57
SafetyBus Gateway 42
SafetyBus p, плата Gateway 40
Single Point of Control 97
SSB-GUI 30
STOP 0 75, 78
STOP 1 75, 78
STOP 2 75, 78

T

T1 75, 80
T2 75, 80

U

USB 10

V

VKCP 10
VxWorks 10

X

X40, Интерфейс 59

