

# KUKA

Training

KUKA Roboter GmbH

## Программирование робота 1

KUKA System Software 8

Учебная документация



Состояние на: 09.12.2013

Версия: P1KSS8 robot programming 1 (R2) V3



## Содержание

<b>1 Структура и функции системы робота KUKA</b>	7
1.1 Обзор .....	7
1.2 Робот – основы .....	7
1.3 Механика робота KUKA .....	8
1.4 Система управления роботом (V)KR C4 .....	10
1.5 Пульт управления KUKA smartPAD .....	12
1.6 Обзор smartPAD .....	14
1.7 Программирование робота .....	15
1.8 Система безопасности робота .....	17
<b>2 Перемещение робота</b>	21
2.1 Обзор .....	21
2.2 Чтение и интерпретация сообщений системы управления роботом .....	21
2.3 Выбор и установка режима работы .....	23
2.4 Отсоединение пульта smartPAD .....	27
2.5 Перемещение осей робота по отдельности .....	31
2.5.1 Упражнение: управление и перемещение вручную по осям .....	37
2.6 Системы координат относительно робота .....	38
2.7 Перемещение робота в универсальной системе координат .....	39
2.7.1 Упражнение: управление и перемещение вручную в универсальной системе координат .....	44
<b>3 Ввод робота в эксплуатацию</b>	45
3.1 Обзор .....	45
3.2 Режим пуска в эксплуатацию .....	45
3.3 Принцип юстировки .....	47
3.4 Юстировка робота .....	50
3.4.1 Упражнение: юстировка робота .....	57
3.5 Нагрузки на роботе .....	59
3.6 Данные нагрузки инструмента .....	59
3.7 Контроль данных нагрузки инструмента .....	60
3.8 Дополнительные нагрузки на робот .....	62
3.9 Перемещение робота в системе координат инструмента .....	63
3.9.1 Упражнение: перемещение вручную в системе координат инструмента .....	67
3.10 Калибровка инструмента .....	68
3.10.1 Упражнение: калибровка инструмента со штифтом .....	78
3.10.2 Упражнение: калибровка инструмента с захватом, метод 2 точек .....	82
3.11 Перемещение робота в основной системе координат .....	86
3.11.1 Упражнение: перемещение вручную в основной системе координат .....	90
3.12 Калибровка базы .....	91
3.12.1 Упражнение: калибровка базы стола, метод 3 точек .....	96
3.13 Запрос текущего положения робота .....	98
<b>4 Выполнение программы робота</b>	101
4.1 Обзор .....	101
4.2 Выполнение перемещения инициализации .....	101
4.3 Выбор и запуск программ робота .....	102
4.4 Упражнение: выполнение программ робота .....	109

<b>5 Обращение с файлами программы .....</b>	111
5.1 Обзор .....	111
5.2 Создание программных модулей .....	111
5.3 Обработка программных модулей .....	112
5.4 Архивирование и восстановление программ робота .....	113
5.5 Воспроизведение изменений программ и состояний с помощью протокола .....	115
<b>6 Создание и изменение запрограммированных перемещений .....</b>	119
6.1 Обзор .....	119
6.2 Создание новой команды перемещения .....	119
6.3 Создание перемещений с оптимизацией времени такта (осевое перемещение) .....	121
6.4 Упражнение: программа Air – обращение с программой и перемещения PTP ..	128
6.5 Создание перемещений по траекториям .....	130
6.6 Изменение команд перемещения .....	138
6.7 Упражнение: перемещение по траектории и сглаживание .....	143
6.8 Программирование перемещений с распознаванием столкновения .....	146
<b>7 Использование логических функций в программе робота .....</b>	153
7.1 Обзор .....	153
7.2 Введение в программирование логики .....	153
7.3 Программирование функций ожидания .....	154
7.4 Программирование простых функций переключения .....	158
7.5 Программирование функций переключения траектории .....	161
7.6 Упражнение: логические команды и функции переключения .....	169
<b>8 Использование технологических пакетов .....</b>	171
8.1 Обзор .....	171
8.2 Управление захватом с KUKA.GripperTech .....	171
8.3 Программирование захвата с помощью KUKA.GripperTech .....	172
8.4 Конфигурация KUKA.GripperTech .....	175
8.5 Упражнение: программирование захвата с табличкой .....	178
8.6 Упражнение: программирование захвата со штифтом .....	180
<b>9 Конфигурация и программирование внешних инструментов .....</b>	183
9.1 Обзор .....	183
9.2 Перемещение робота .....	183
9.2.1 Перемещение вручную со стационарным инструментом .....	183
9.2.2 Упражнение: перемещение вручную со стационарным инструментом .....	185
9.3 Ввод робота в эксплуатацию .....	186
9.3.1 Калибровка стационарного инструмента .....	186
9.3.2 Калибровка управляемой роботом заготовки .....	188
9.3.3 Упражнение: калибровка внешнего инструмента и ведомой роботом заготовки .....	191
9.4 Создание и изменение запрограммированного перемещения .....	196
9.4.1 Программирование перемещений с внешней точкой TCP .....	196
9.4.2 Упражнение: программирование перемещения с внешней точкой TCP .....	197
<b>10 Введение в уровень эксперта .....</b>	199
10.1 Обзор .....	199
10.2 Использование уровня эксперта .....	199
10.3 Создание структуры программы робота .....	202

10.4 Связывание программ робота .....	205
10.5 Упражнение: программирование вызова подпрограммы .....	208
<b>11 Переменные и описания .....</b>	<b>211</b>
11.1 Обзор .....	211
11.2 Хранение данных в KRL .....	211
11.3 Работа с простыми типами данных .....	214
11.3.1 Объявление переменных .....	214
11.3.2 Инициализация переменных с простыми типами данных .....	216
11.3.3 Манипуляция значениями переменных простых типов данных с помощью KRL	218
11.4 Отображение переменных .....	222
11.5 Упражнение: простые типы данных .....	224
<b>12 Использование контроля выполнения программы .....</b>	<b>227</b>
12.1 Обзор .....	227
12.2 Программирование циклов .....	227
12.2.1 Программирование бесконечного цикла .....	227
12.2.2 Программирование цикла с подсчетом .....	229
12.2.3 Программирование отклоняемого цикла .....	231
12.2.4 Программирование неотклоняемого цикла .....	232
12.3 Программирование запросов или переходов .....	233
12.4 Программирование распределителя (SWITCH- CASE) .....	235
12.5 Программирование команды перехода .....	238
12.6 Программирование функций ожидания в KRL .....	239
12.6.1 Зависящая от времени функция ожидания .....	239
12.6.2 Зависимая от сигнала функция ожидания .....	240
12.7 Упражнение: способы программирования циклов .....	243
<b>13 Работа с системой управления верхнего уровня .....</b>	<b>245</b>
13.1 Обзор .....	245
13.2 Подготовка к запуску программы от ПЛК .....	245
13.3 Настройка соединения с ПЛК (Cell.src) .....	247
13.4 Вопросы: работа с системой управления верхнего уровня .....	249
<b>14 Приложение .....</b>	<b>251</b>
14.1 Конфигурирование и применение режима «Внешняя автоматика» .....	251
14.2 Упражнение: Внешняя автоматика .....	260
14.3 Сокращения .....	261
<b>Индекс .....</b>	<b>263</b>