

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 24.10.2023 22:16:20

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра машиностроительных технологий и оборудования

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

« 5 » 10

2023 г.



РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УЧАСТКА СВАРКИ ОБЪЕМНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Управление системами и процессами» для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» направленность (профиль) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»

Курск 2023

УДК 658.52.011.56: 65.011.56

Составитель: А.Г. Ивахненко

Рецензент

Доктор технических наук, доцент *В.В. Куц*

Разработка модели участка сварки объемных деталей: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Управление системами и процессами» / сост.: А.Г. Ивахненко; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2023. 14 с.: ил. 23. Библиогр.: с. 14.

Формирует навыки программирования синхронных движений нескольких роботов в режиме MultiMove среды «RobotStudio».

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.
Усл. печ. л. . Уч. - изд. л. . Тираж 50 экз. Заказ *115.1*
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Теоретическая часть	4
2. Практическая часть	4
2.1. Импорт и размещение объектов	4
2.2. Создание системы из Layout	5
2.3. Создание Workobject	7
2.4. Создание траектории	8
2.5. Изменение ориентации в точках	9
2.6. Создание синхронизированной программы Multimove	10
2.7. Добавление несинхронных инструкций к программе	12
2.8. Тестирование программы	13
3. Библиографический список	14

Цель работы: получение навыков программирования синхронных движений нескольких роботов в режиме MultiMove среды «RobotStudio».

1. Теоретическая часть

Часто при выполнении технологических операций с деталями сложной конфигурации необходимы дополнительные степени свободы. Обычно для этого используются специальные позиционеры, но иногда и их недостаточно. В таком случае, необходим второй робот, который будет перемещать и поворачивать деталь в пространстве.

2. Практическая часть

2.1. Импорт и размещение объектов

Создайте новую пустую станцию.

Во вкладке «Home» нажмите кнопку ABB Library и выберите IRB 1600 (6кг, 1.45м). В браузере «Layout» выберите Set position и задайте следующие координаты (рис. 1):

Position: $X = 3300$, $Y = 0$, $Z = 0$;

Orientation: $X = 0$, $Y = 0$, $Z = 180$.

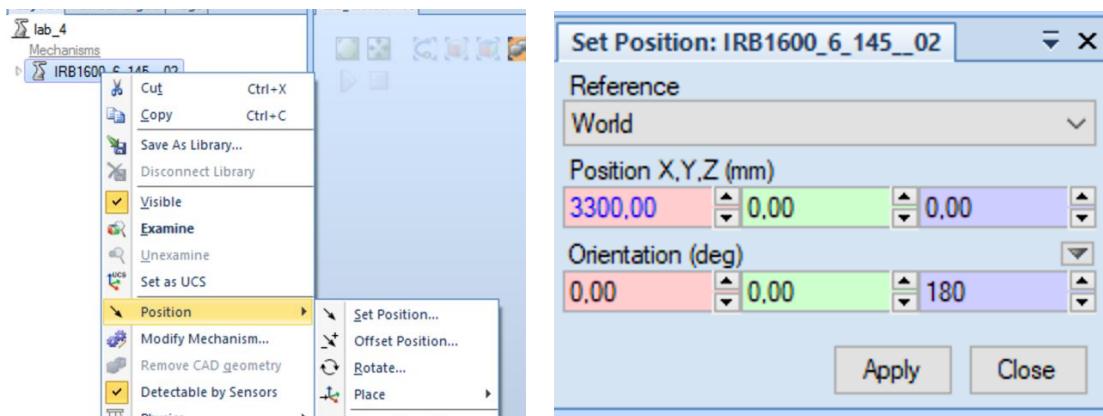


Рисунок 1 - Выбор робота и его позиционирование

Во вкладке «Home» нажмите кнопку ABB Library и выберите IRB 6640 (185кг, 2.8м). Во вкладке «Home» нажмите кнопку Import Geometry, перейдите к папке /lab4 и выберите объект training_part (рис. 2).

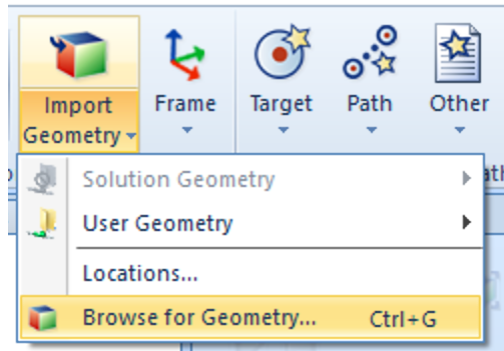


Рисунок 2 - Выбор объекта

В браузере Layout перетащите training_part1 на робот IRB 6640. На вопрос об обновлении ответьте **Yes**.

Осталось установить рабочий инструмент на маленький робот. Для этого на вкладке «Home» нажмите кнопку Import Library -> Equipment и выберите инструмент Binzel Air. В браузере Layout перетащите его на робот IRB 1600. На вопрос об обновлении ответьте **Yes**.

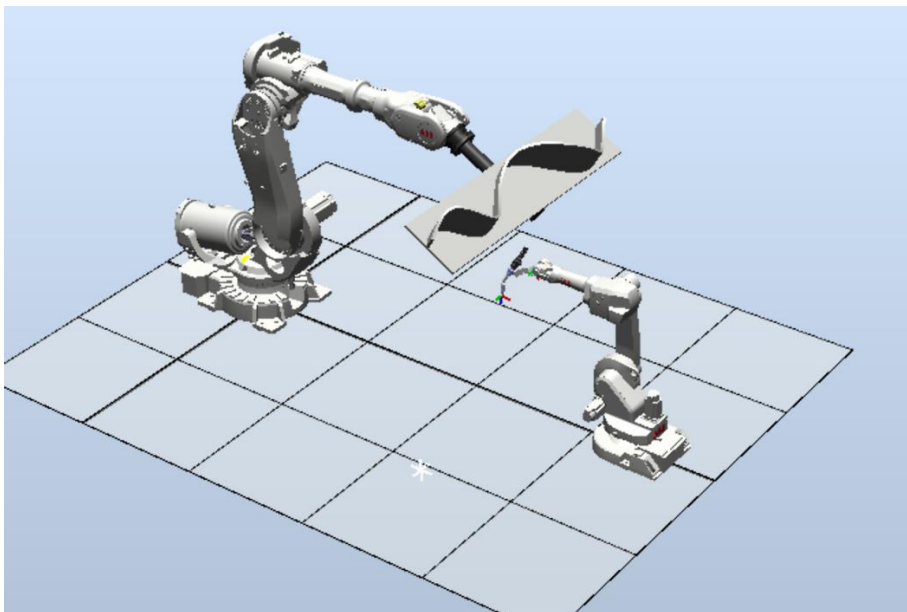


Рисунок 3 - Результат выполнения п. 2.1

2.2. Создание системы из Layout

Во вкладке Home нажмите кнопку Robot System и выберите From Layout. Это запустит мастер создания системы из Layout как показано на рис. 4.

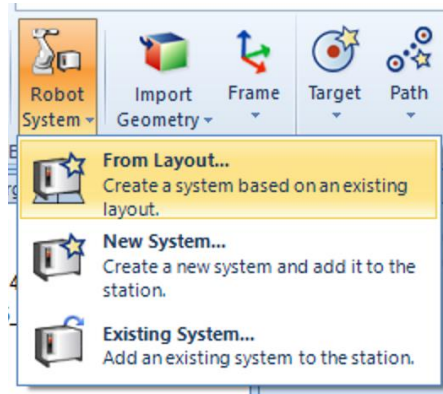


Рисунок 4 - Запуск мастера создания системы из Layout

В окне Select Mechanisms for the System убедитесь, что выбраны оба робота. В Configure the System page выберите робота IRB 6640 и переместите его в Task 1, нажав на стрелку вверх. Аналогично переместите робота IRB 1600 в Task 2 (рис. 5).

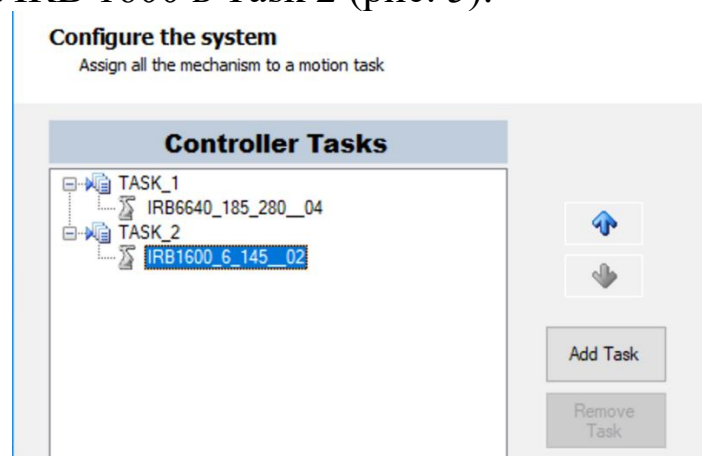


Рисунок 5 - Выбор двух роботов

В окне System Option нажмите кнопку Finish.

В браузере Paths&Targets вы можете видеть (рис. 6), что создана система с двумя задачами.

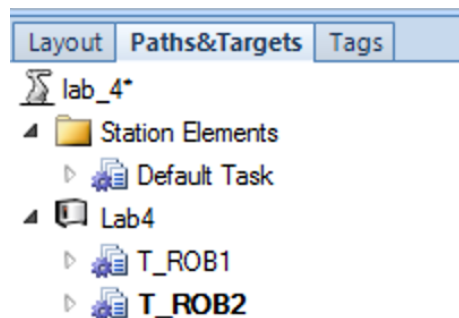


Рисунок 6 - Создание системы с двумя задачами

2.3. Создание Workobject

В окне Graphics установите уровень выбора Surface Selection и уровень привязки Snap Edge.



Рисунок 7 - Выбор уровня привязки

На вкладке «Home» в окне Task выберите задачу T_ROB2, Tool – tWeldGun.

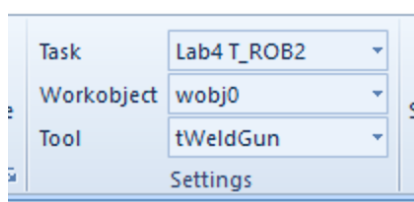


Рисунок 8 - Выбор инструмента для задачи T_ROB2

Затем нажмите кнопку Other и выберите Create Workobject. Задайте ему имя obWorkpiece. В поле user frame выберите Frame by points и Three-point.

Выберите First point on X axis и нажмите на точку 1, как на рис. 9. Затем Second point on X axis – точка 2 и point on Y axis – точка 3. Нажмите кнопку Apply.

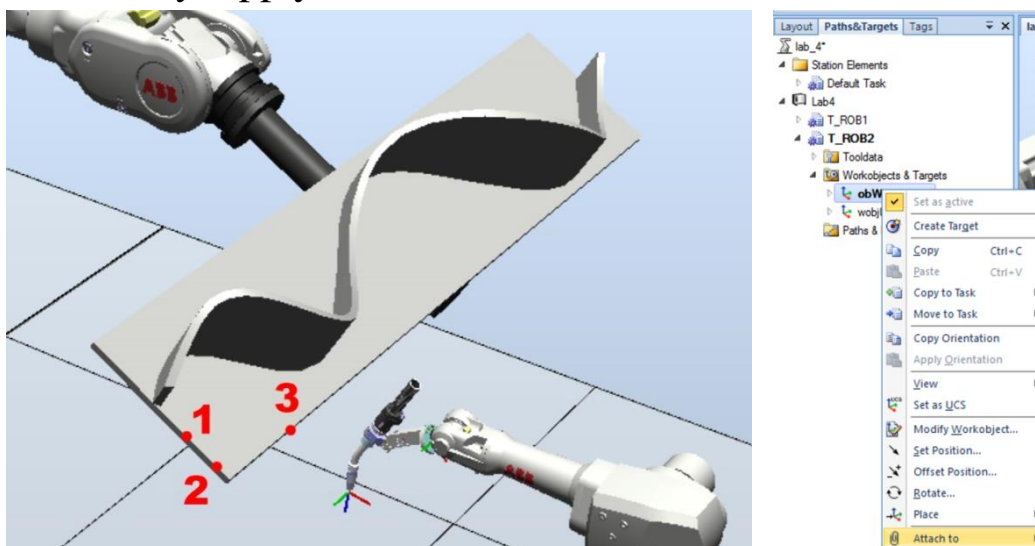


Рисунок 9 - Результат создания Workobject

В paths&Targets щелкните правой кнопкой мыши по рабочему объекту obWorkPiece и выберите пункт Attach to... IRB6640. На вопрос об обновлении ответьте No.

2.4. Создание траектории

Необходимо создать траекторию, идущую по верхней кромке детали, расположенной ближе к IRB 6640. Убедитесь, что задача T_ROB2 установлена как активная, также проверьте активный `wobj` и `tooldata`.

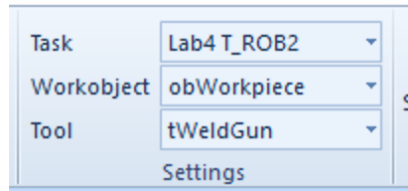


Рисунок 10 - Проверка активности задачи

На панели задач в нижней правой части экрана установите шаблон MoveL, v200 и z1.

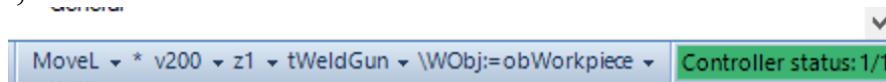


Рисунок 11 - Установка шаблона

Во вкладке «Home» нажмите кнопку AutoPath. В окне Graphics установите уровень выбора Surface Selection и уровень привязки Snap Edge. Нажмите на верхнюю поверхность и на нижнюю кромку, как показано на картинке. Установите Tolerance 1.0 мм.

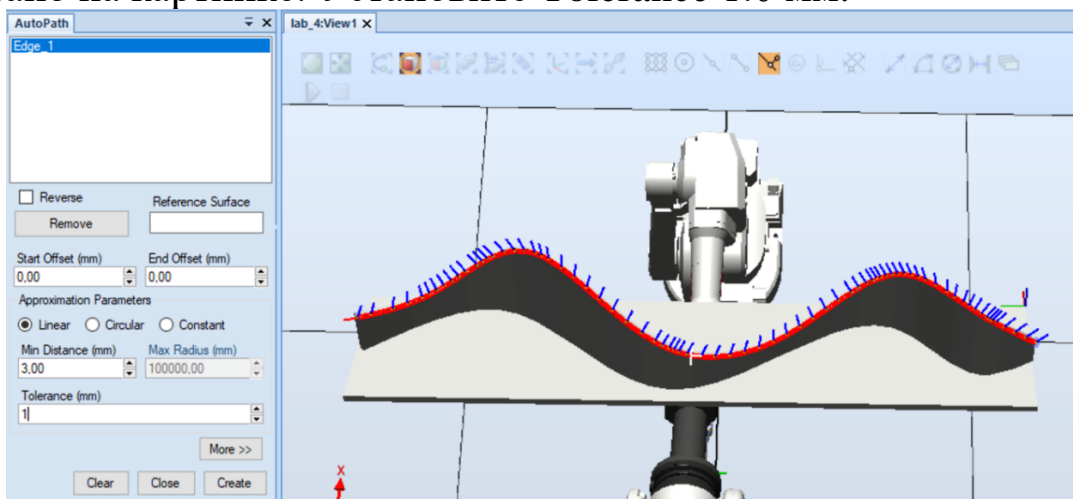


Рисунок 12 - Задание допуска

В `paths&Targets` переименуйте новый путь в `Path_process`.

2.5. Изменение ориентации в точках

Разверните узел траектории Path_Process и щелкните правой кнопкой мыши первую команду, затем выберите View Tool at Target -> mySpintecTool. Инструмент на траектории в ориентации, которая не подходит для достижения роботом IRB1600. Необходимо повернуть все точки траектории. Для этого выберите все рабочие точки под объектом obWorkpiece.

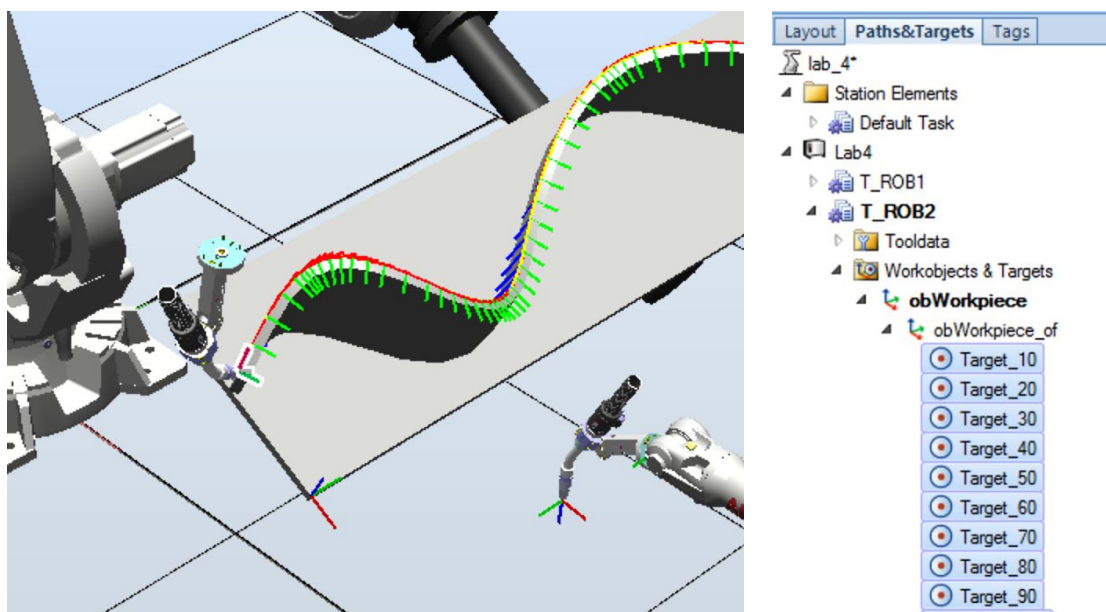


Рисунок 13 - Выбор рабочих точек под объектом

Затем во вкладке Modify нажмите кнопку Rotate и поверните точки на -90 градусов вокруг Z. Отключите View Tool at Target.

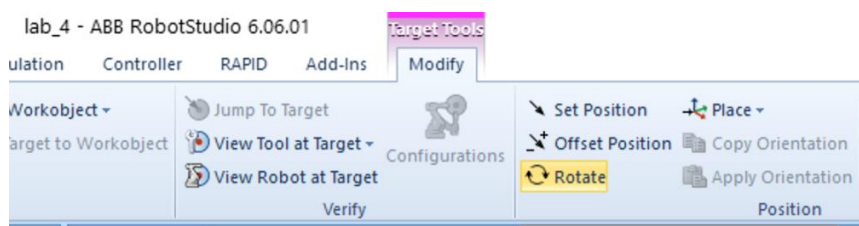


Рисунок 14 - Поворот вокруг оси Z

Результат выполнения п. 2.5 показан на рис. 15.

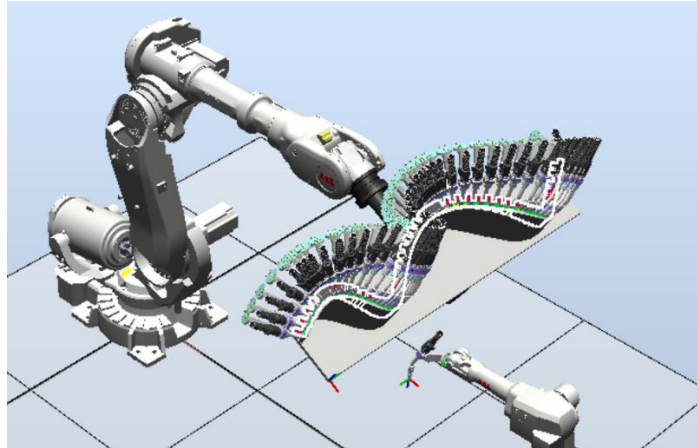
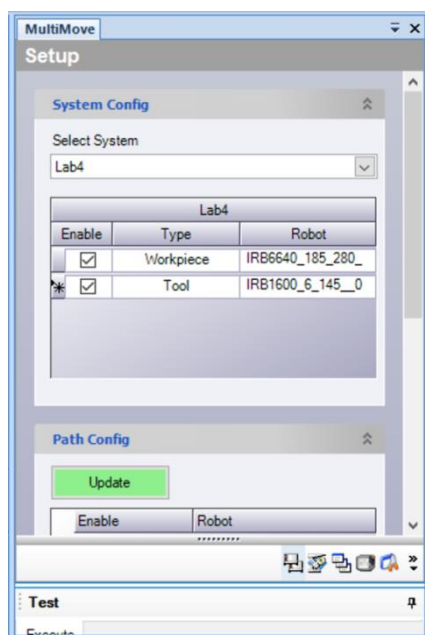


Рисунок 15 - Результат выполнения п. 2.5

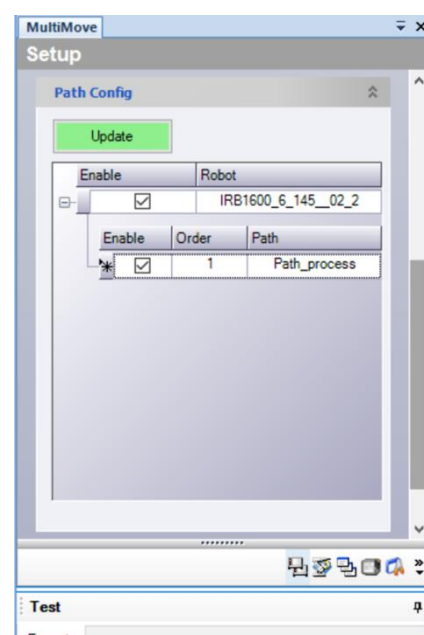
2.6. Создание синхронизированной программы Multimove

Суть Multimove системы заключается в том, что робот постоянно позиционирует заготовку для облегчения работы инструмента. Для обоих роботов создаются синхронные траектории.

Во вкладке «Home» нажмите кнопку Multimove. В окне Multimove нажмите кнопку Setup. В разделе System Config выберите MultimoveSystem. Убедитесь, что робот TRB6640 выбран, как workpiece, а IRB1600 как tool. (Рис. 16, а). В разделе Path Config разверните узел робота IRB1600, чтобы убедиться, что включена траектория Path_process (Рис. 16, б).



а)



б)

Рисунок 16 - Выбор робота (а) и включение траектории (б)

В paths&Targets выберите T_ROB2 -> Mechanism Joint Jog. Установите 0, 0, 10, 0, 25, 180 для соответствующих осей робота.

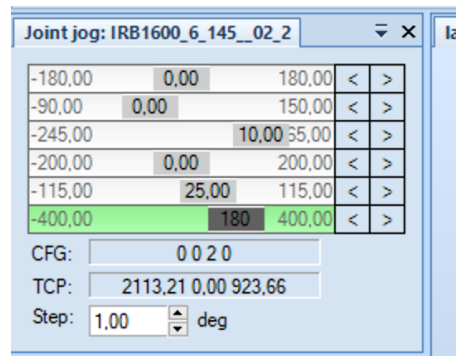


Рисунок 17 - Задание углов для осей робота

Разверните группу Start position, и в списке Select Robot that other should jump to выберите IRB1600 и нажмите Apply. Это переместит большого робота таким образом, что первая точка на траектории детали перемещается в TCP маленького робота.

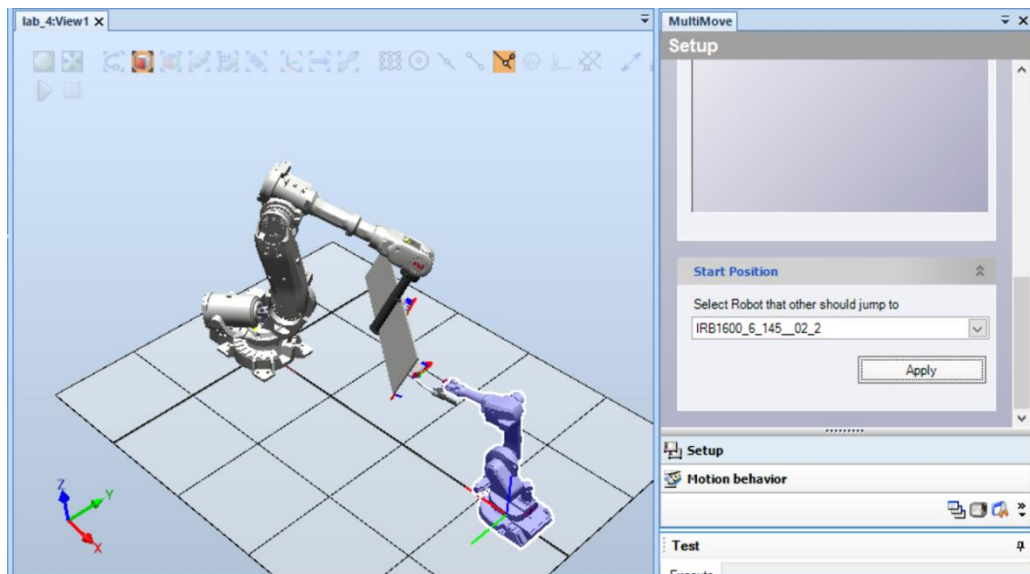


Рисунок 18 - Согласование положений роботов

В нижней части окна MultiMove в разделе Test нажмите Play. Начинают создаваться синхронные траектории для роботов. По окончанию вычислений, нажмите Create Paths в Generate Paths.

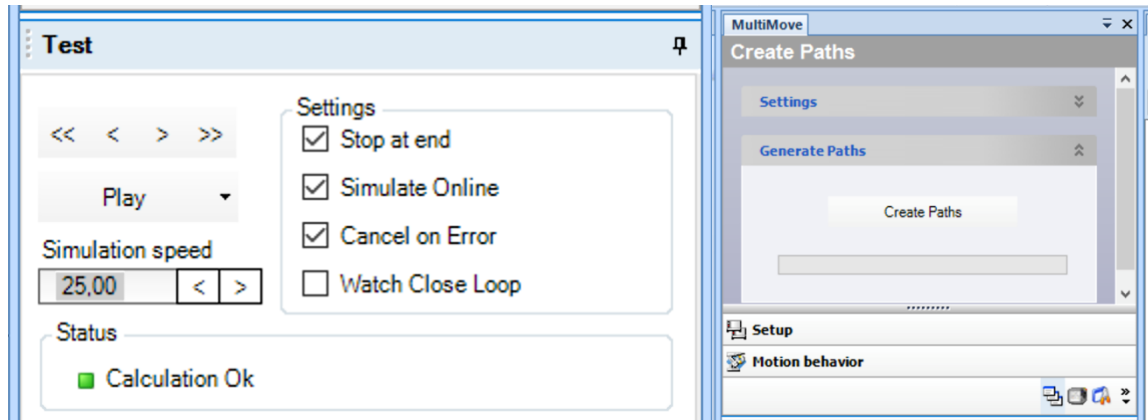


Рисунок 19 - Синхронизация траекторий роботов

Синхронные траектории mmPath_1 создаются в paths&Targets для каждого робота. Первую команду для каждого робота необходимо изменить на moveJ (Edit instruction).

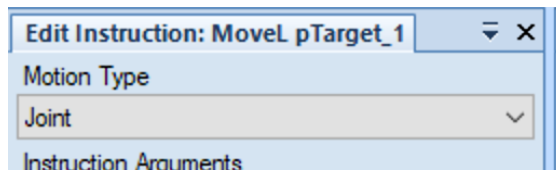


Рисунок 20 - Завершение синхронизации

2.7. Добавление несинхронных инструкций к программе

Теперь необходимо добавить траектории, где роботы перемещаются независимо друг от друга.

В paths&Targets выделите задачу T_ROB1 и выберите для нее Set as Active. На панели задач установите шаблон: MoveJ , v1000, z100, tool0, wobj0.

В paths&Targets выберите T_ROB1 -> Mechanism Joint Jog. Установите 0, 0 , 0, 0, 90, 0 для соответствующих осей робота. Во вкладке Home нажмите кнопку Teach Target. Переименуйте новую точку в p6640_Home.

В paths&Targets выберите T_ROB1 -> Mechanism Joint Jog. Установите 0, -40, -130, 0, -55, 0 для соответствующих осей робота. Во вкладке «Home» нажмите кнопку Teach Target. Переименуйте новую точку в pChange.

Теперь нужно создать траекторию.

Нажмите ПКМ по точке p6640_Home и нажмите Add to Path -> mmPath1 -> First.

Нажмите ПКМ по точке p6640_Home и нажмите Add to Path -> mmPath1 -> Last.

Нажмите ПКМ по точке pChange и нажмите Add to Path -> mmPath1 -> Last.

Аналогичным образом добавляем позиции для другого робота.

В paths&Targets выберите T_ROB2 -> Mechanism Joint Jog. Установите 0, -40, 20, 0, 25, 180 для соответствующих осей робота. Во вкладке «Home» нажмите кнопку Teach Target. Переименуйте новую точку в p1600_Home.

Нажмите ПКМ по точке p1600_Home и нажмите Add to Path -> mmPath1 -> First.

Нажмите ПКМ по точке p1600_Home и нажмите Add to Path -> mmPath1 -> Last.

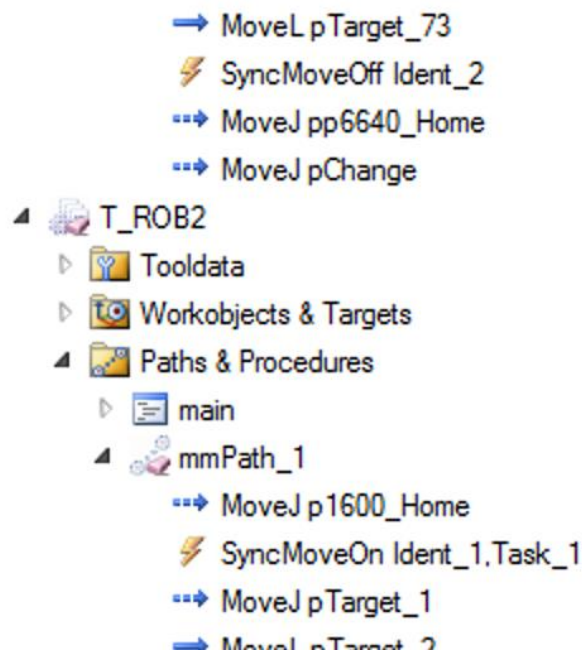


Рисунок 21 - Результат выполнения п. 2.7

2.8. Тестирование программы

Создайте траекторию main для каждой задачи T_ROB и перетащите в нее mmPath_1.

На вкладке «RAPID» нажмите кнопку Synchronize to Rapid. Снимите галочку Path_Process.

На рис. 22 показаны необходимые действия.

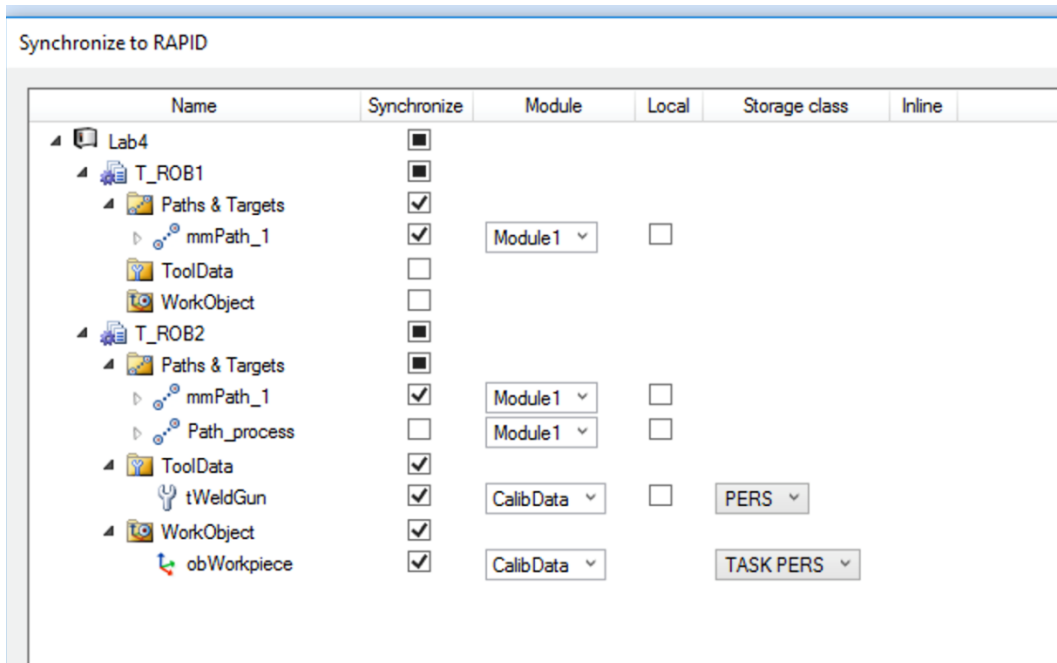


Рисунок 22 - Работа с траекториями

Перейдите во вкладку «Simulation». Нажмите «Record Simulation», затем «Play» (рис. 23).

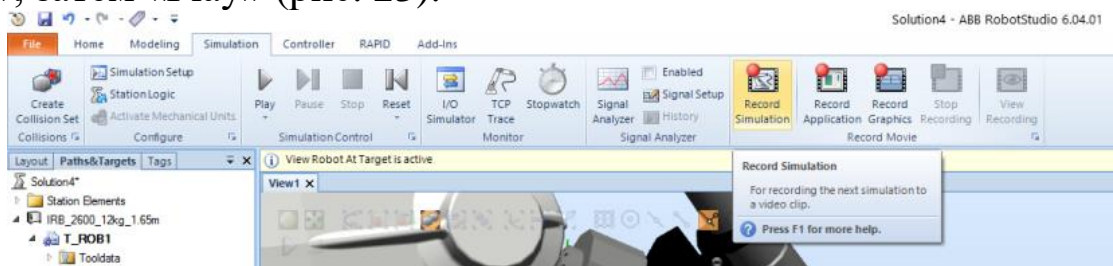


Рисунок 23 - Запись видеоролика

Видеоролик будет свидетельствовать о выполненной лабораторной работе.

3. Библиографический список

1. [RobotStudio downloads - RobotStudio Suite | ABB](#)