

ТРЕХКООРДИНАТНАЯ ЮСТИРОВКА ОСНОВНОЙ РАБОЧЕЙ ТОЧКИ ИНСТРУМЕНТА ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА

Матрунчик Ю.Н., Семижон Е.Д.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск Республика Беларусь.

В настоящее время ведущие производители промышленных роботов-манипуляторов сумели достичь внушительной повторяемости позиционирования (от 0.02 до 0.06 мм) у конструируемых ими машин. Этого уже достаточно для использования их в сфере пространственной механообработки, прецизионного позиционирования и сборки ответственных деталей конструкций, ассистирования при хирургических операциях, пространственного нанесения вязких веществ.

Для применения роботов-манипуляторов в подобных сферах одной лишь их повторяемости позиционирования недостаточно. Важно также соответствие позиции и ориентации основной воздействующей точки инструмента, называемой также в зарубежных источниках^[3] POI / TSP – point of interest / tool center point соответственно, обязательно задаваемым в контроллер промышленного робота параметрам этого инструмента. При использовании шестиосевого манипулятора в число этих параметров обычно входят X, Y, Z – определяют смещение TSP относительно заранее определённой изготовителем точки на фланце робота (обычно центр внутреннего посадочного отверстия в плоскости фланца – базовый TSP), а также O, A, T или R, P, Y. Последние по-разному высчитываются, однако обозначают в сущности одно и то же – ориентацию TSP в пространстве относительно базовой системы координат робота.

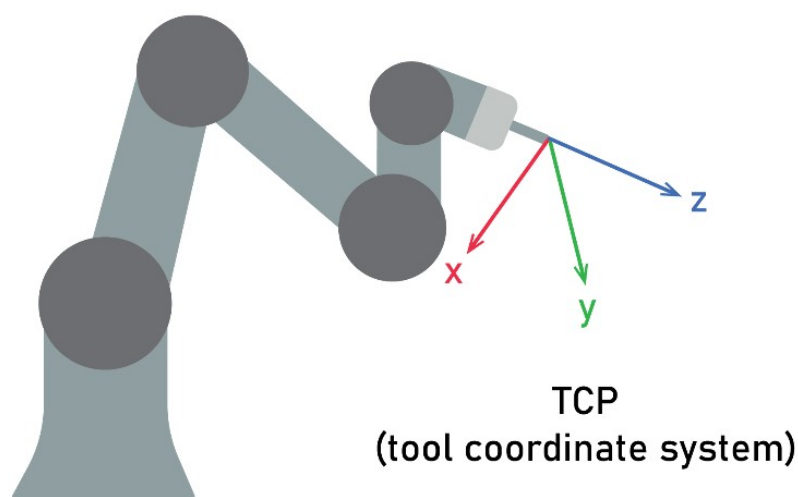


Рисунок 1 - Схема расположения TSP

Большинство промышленных решений включающих использование роботов-манипуляторов построены на базе применения их в качестве элемента перемещения некоторого инструмента, который ранее перемещался при помощи человека, однако по мере развития технологического прогресса такой способ перемещения стал либо недостаточным по характеристике его качества для того или иного технологического процесса, либо невозможным. В связи с этим можно утверждать, что ориентация инструмента в пространстве, при прямом, либо косвенном его закреплении на фланце робота обусловлена конструктивной особенностью самого инструмента и остаётся постоянной при нормальном режиме работы манипулятора и обеспеченной жесткости закрепления того самого инструмента. Это говорит нам о том, что обязательные к вводу в контроллер робота параметры O, A, T или R, P, Y остаются постоянными и не требуют изменения до момента смены закрепляемого на фланце манипулятора инструмента.

Параметры TCP X, Y, Z могут требовать как единоразовой, так и периодической их юстировки в системе координат инструмента манипулятора. Трёхкоординатной юстировкой TCP по параметрам X, Y, Z называется совокупность операций по автоматическому переопределению смещения рабочей точки инструмента относительно базового TCP. Юстировка производится единоразово том случае, если основная рабочая точка инструмента и сам инструмент существуют неразрывно и жёстко связаны друг с другом. В таком случае юстировка нужна лишь для уточнения предварительно введённых параметров X, Y, Z в контроллер манипулятора. Однако часто бывает так, что на закрепляемом на фланец робота инструменте существует некоторый интерфейс, позволяющий быстро менять рабочий элемент в соответствии с предъявляемыми технологическим процессом к оснастке требованиями, либо в случае быстроизнашиваемости основного рабочего элемента. В таком случае поставщик робототехнического комплекса обязан позаботиться о наличии в зоне досягаемости манипулятора поста юстировки для периодического переопределения TCP в случае замены рабочего элемента инструмента.

1. Small-to-medium, general-purpose robots / kawasakirobotics.com; URL: https://kawasakirobotics.com/uploads/sites/2/2022/01/RS_E_220523.pdf (дата обращения: 30.01.2025).
2. Robotics_Range // kuka.com; URL: www.kuka.com/-/media/kuka-downloads/imported/87f2706ce77c4318877932fb36f6002d/kuka_robotrange_en.pdf?rev=2359724cb3a447a78aa636bfe3a0d5bf (дата обращения: 30.01.2025).
3. Define a Tool (TCP); // robodk.com URL: <https://robodk.com/doc/en/General-Define-Tool-TCP.html> (дата обращения: 30.01.2025).