

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ МАНИПУЛЯТОРОМ

М.Э. Быков Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск
В.И. Доманов Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск

В данной статье описаны индивидуальные результаты проектирования и разработки универсального модульного блока управления на современной элементной базе, предназначенного для глубокой модернизации существующих отечественных роботизированных манипуляторов.

Промышленные манипуляторы прошлых десятилетий не способны удовлетворять потребности в автоматизации современных технологических процессов производства, ввиду устаревшей элементной базы силовой питающей и программируемых управляющих частей, которые не применяются и не подлежат ремонту. При этом двигатели и вся механическая часть исполнительных механизмов рассматриваемых промышленных роботов находится в рабочем состоянии, и способна выполнять свои функции по перемещению рабочего органа в пространстве, тем самым удовлетворяя потребности производства по выполнению своей конкретной задачи.

Применение разрабатываемого компактного универсального модуля управления роботизированным манипулятором позволяет внедрить в технологический процесс весь парк манипуляторов прошлых лет, без необходимости полного переоборудования и покупки новых дорогостоящих роботизированных манипуляторов, а также обеспечить импортозамещение по части этого направления.

Описываемый в данной статье универсальный блок представляет собой компактный модуль, обеспечивающий возможность программировать, управлять роботизированным манипулятором, и обладает всеми современными технико-экономическими и эксплуатационными характеристиками. Во время работы над проектом был применен модульный принцип проектирования. В качестве основы выступает программируемый контроллер промышленного типа. Поддержка протокола ModBus обеспечивает простую интеграцию в современные технологические процессы. Сенсорная панель оператора позволяет оперативно вносить правки в рабочий цикл, проводить настройку и диагностику прямо на месте без необходимости прямого доступа к контроллеру и подключения компьютера. Блок позволяет реализовать ПИД-управление двигателями до 10 кВт мощности, реализовать систему адаптивного управления в зависимости от массы переносимой детали, а также работает с обратной связью по любому типу датчиков. Реализована программная оптимизация скорости и траектории движения рабочего органа. Количество шагов в цикле работы манипулятора ограничено объемом памяти контроллера, не менее 1000. Количество коммутационных плат на базе силовых транзисторных ключей выбирается по количеству осей подвижности в каждом конкретном случае. Блок имеет минимальные массогабаритные показатели, что обеспечивает удобство монтажа и подключения. Использование единой среды разработки и широко распространённых языков программирования позволяет сократить расходы на обучение обслуживающего персонала.

Работа над проектом началась с разработки системы управления и анализа рынка. На дальнейшем этапе были приобретены компоненты, спроектированы монтажные схемы. Был изготовлен макетный образец силовой платы на транзисторных ключах и проведено испытание в работе с двигателем. На заключительном этапе была разработана и отлажена программа микроконтроллера для управления электроприводом манипулятора.

Конечные результаты описываемой в данной статье работы могут быть внедрены во многие технологические процессы всевозможных областей промышленности, в которых

осуществляется переноска деталей, заготовок, штабелирование материалов и укладка деталей в тару, а также там, где производится загрузка и разгрузка станков с удержанием обрабатываемой детали.

Существующие в настоящее время аналоги имеют ряд особенностей, таких как высокая стоимость готовых решений; использование закрытого проприетарного программного обеспечения; невозможность адаптации систем управления под манипуляторы разных производителей; использование систем управления манипуляторами зарубежного производства, без возможности обеспечения импортозамещения. В качестве аналогов, реализующих сходный с разрабатываемым блоком функционал, можно привести пример автономного контроллера движения Q170MCPU от фирмы Mitsubishi. Недостатком данного продукта является работа и управление исключительно с сервоприводами фирмы Mitsubishi. Никакие другие модули и электродвигатели данный аналог не поддерживает.

Материально-технические ресурсы, необходимые для реализации проекта, доступны в открытой розничной продаже. Наиболее дорогостоящим компонентом разрабатываемого блока управления является промышленный программируемый логический контроллер.

На данный момент уже существует готовый описываемый блок в единичном экземпляре, созданный на основе имеющихся на кафедре элементной базы и манипулятора, который выступает в качестве учебного лабораторного стенда.