

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОТОКОЛОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

Марченко И.С.¹, Ковалевский Р.В.²

- 1) Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь
- 2) УО «Национальный детский технопарк»
Минск, Республика Беларусь

Традиционно при проектировании электроприводов промышленных роботов для коммуникации ПЛК с сервоусилителями, приводящими в движение серводвигатели осей промышленных роботов применялась схема управления, основанная на использовании аналоговых или импульсных сигналов. Однако в последнее время наблюдается тенденция замены этих традиционных способов связи на промышленные протоколы.

Принципиальным отличием промышленных протоколов связи от аналогово-импульсного управления является цифровая передача данных, позволяющая организовывать в рамках производства сети, в которых управляющее устройство способно быстро и надежно обмениваться информацией со всеми узлами.

На сегодняшний день самыми распространенными промышленными протоколами являются Modbus, EtherCAT, Profinet и Profibus. Однако наибольший интерес при проектировании промышленных роботов представляют протоколы EtherCAT и Profinet, так как протокол Modbus наиболее широко применяется в целях непосредственного управления техпроцессом человеком (например, для передачи данных между панелями оператора и ПЛК), а Profibus считается устаревшим по сравнению с его потомком, протоколом Profinet.

Для организации сетей EtherCAT и Profinet используются стандартные кабели RJ45 для Ethernet. При учете того, что оборудование промышленного комплекса имеет поддержку этих протоколов связи, для организации сети не требуется никаких дополнительных затрат. Однако в связи с сложностями, которые могут возникнуть в процессе настройки оборудования для правильной работы с данными протоколами, требуются высококвалифицированные специалисты.

Организация аналогово-импульсного управления электроприводом промышленного робота более проста, так как не требует такой же тонкой настройки, как EtherCAT и Profinet. Несмотря на это преимущество, такая схема управления обладает и рядом экономических и технических недостатков по сравнению с цифровыми протоколами связи.

Для создания сетей EtherCAT и Profinet требуются только кабели RJ45, причем сеть может быть организована с любой топологией, доступной

для Ethernet сетей, благодаря чему возможно сэкономить на кабелях путем последовательного соединения узлов сети. Для подключения множества электрических преобразователей с импульсной схемой управления к ПЛК требуется разведение сигнальных проводов для каждого из них, что несет негативный эффект к стоимости работа в связи с дополнительными затратами на кабели и работу по их распайке и монтажу. В случае аналогового управления также необходимы дополнительные затраты на модули расширения ПЛК с аналоговыми выходами.

Рассмотрим экономическую выгоду реализации управления с помощью промышленных протоколов на примере подключения сервоусилителя Inovance SV670-INT к ПЛК Inovance. Для организации аналогово-импульсного управления требуется приобретение модуля с аналоговыми выходами для ПЛК. На момент проведения анализа, по данным официального дистрибьютора компании Inovance в Республике Беларусь ООО «Балтаком Электроникс», цена модуля GL20-4DA-INT составляет 411,0 BYN. Допустим, что нормочас работы техника-электрика составляет 100 BYN, а на распайку одного кабеля уходит 15 минут. Стоимость одного метра медного кабеля с семью жилами прием равной 10 BYN, а требуемая длина кабеля — 2 метра. Таким образом, общая стоимость организации аналогового управления сервоусилителем составит 456 BYN.

Для организации управления сервоусилителем серии SV670 с поддержкой протокола EtherCAT в таких же условиях потребуется только приобретение патч-корда RJ45 длиной 2 метра. Цена патч-корда CAT-7 длиной 2 метра составляет ~20 BYN.

Таким образом, использование промышленного протокола EtherCAT может позволить сэкономить ~436 BYN для подключения только одного сервоусилителя к ПЛК. С учетом того, что сервоусилители промышленных роботов обычно располагаются рядом друг с другом, а протокол EtherCAT позволяет соединять сервоусилители последовательно, при подключении большего количества сервоусилителей к ПЛК потребуются кабели меньшей длины, чем при аналоговом управлении, благодаря чему экономия будет становиться только выше.

1. Гируцкий, И. И. Компьютерные сети промышленной автоматизации: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности 6-05-0713-04 "Автоматизация технологических процессов и производств", профилизация "Автоматизация и роботизация в АПК" / И. И. Гируцкий, А. Г. Сеньков, С. И. Немирович; – Минск : БГАТУ, 2024. – 251с.