

Д. Е. Сидорчик, магистрант,
Д. С. Карпович, доц., канд. техн. наук,
(БГТУ, г. Минск)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНКОДЕРОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

Датчик угла поворота (сокр. ДУП) — устройство, предназначенное для преобразования угла поворота вращающегося объекта (вала) в электрические сигналы, позволяющие определить угол его поворота. Датчики угла поворота имеют множество применений. Они широко применяются в промышленности (в частности в сервоприводах), в роботостроении, в автомобилестроении (например для определения угла поворота рулевого колеса) и т. п.

ДУПы подразделяются: по способу выдачи информации на накапливающие (инкрементные) и абсолютные (позиционные).

По принципу действия на оптические, резистивные, магнитные, индуктивные, механические; по допустимому углу поворота вала на ДУПы с ограниченным диапазоном работы и ДУПы с неограниченным диапазоном работы (рисунок 1).

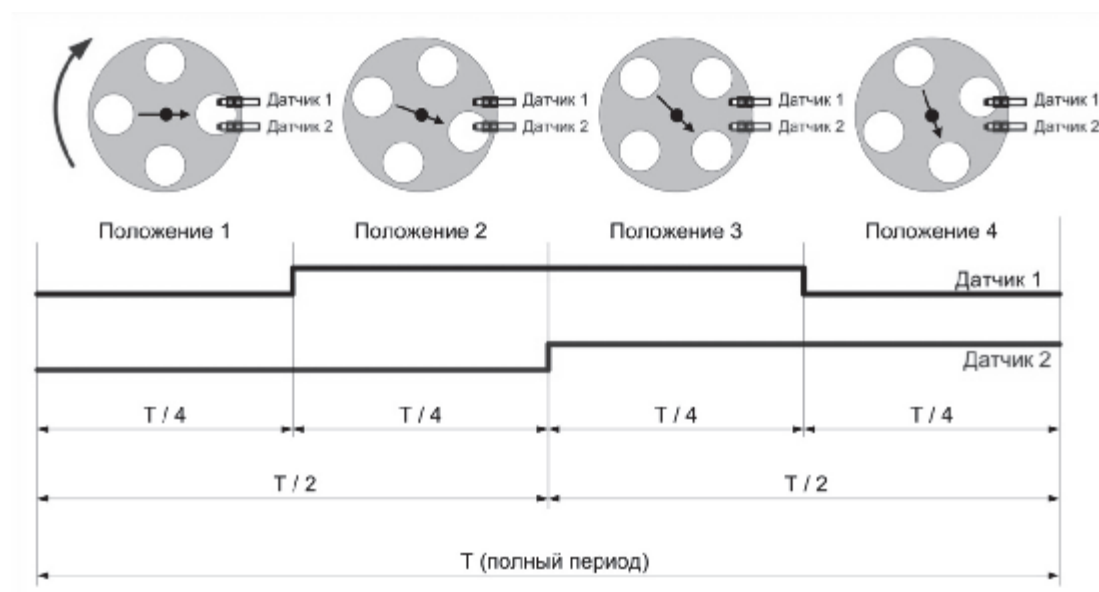


Рисунок 1 – Выходы «синус» и «косинус» инкрементального энкодера

Основным элементом простого оптического энкодера является оптопрерыватель (фотопрерыватель), состоящий из инфракрасного светодиода и фототранзистора, которые размещены друг напротив друга в пластмассовом корпусе (рисунок 2). При блокировании непрозрачной частью диска света, излучаемого светодиодом, проводимость

фототранзистора меняется. Это изменение может быть определено дискретными компонентами или микроконтроллером.

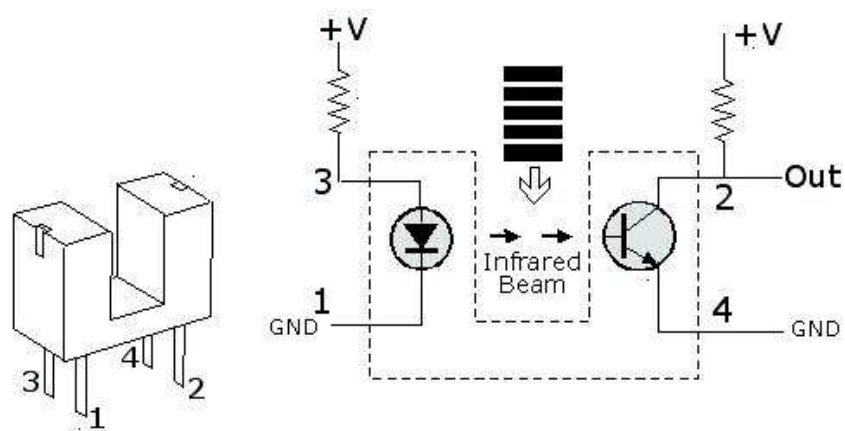


Рисунок 2 – Оптический энкодер

Поскольку нам нужно создавать импульсы на входе фототранзистора, то необходим диск с прозрачными частями или вырезами. Такой диск можно сделать из прозрачного акрила, наклеив на него распечатанный на принтере рисунок, который представлен ниже. Также можно вырезать соответствующую фигуру из непрозрачного акрила. Данную экспериментальную установку можно увидеть на рисунке 3.

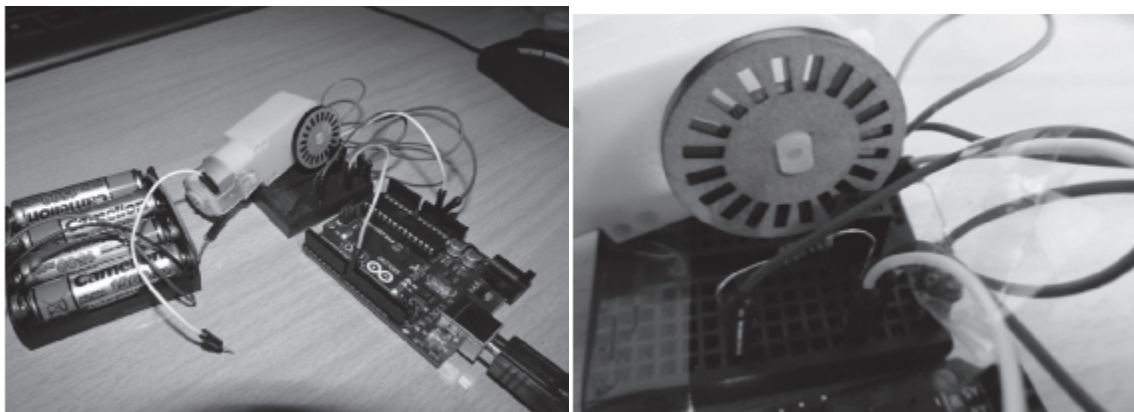


Рисунок 3 – Установка для тестирования оптического энкодера

В ходе проведения эксперимента было установлено, что при различных скоростях вращения диска импульсы не теряются в опросе, а также у энкодера нет погрешности, т.к. об этом можно судить по экспериментальной характеристике на рисунке 4.

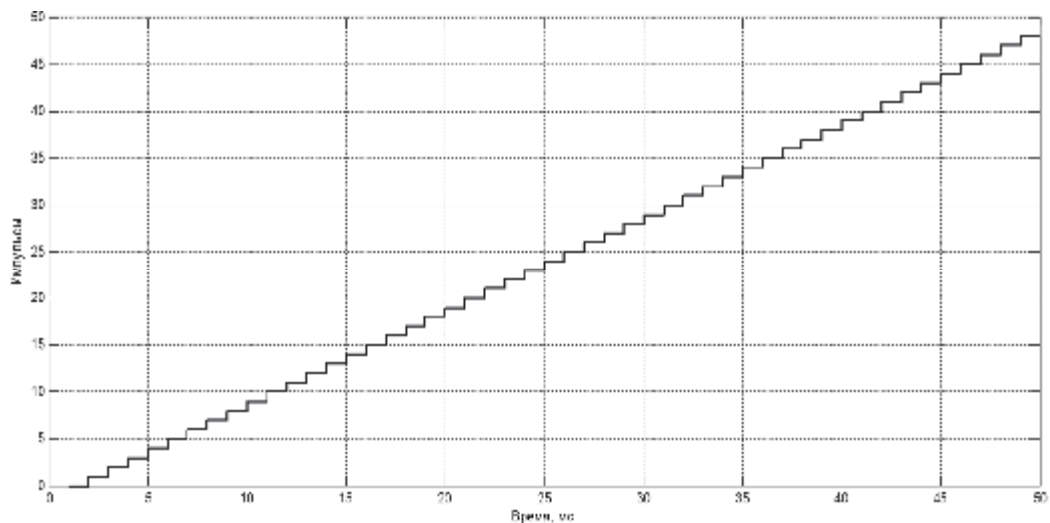


Рисунок 4 – Экспериментальная характеристика оптического энкодера

На рисунке 5 изображена экспериментальная установка с использованием ротационного энкодера, а на рисунке 6 принципиальная электрическая схема.

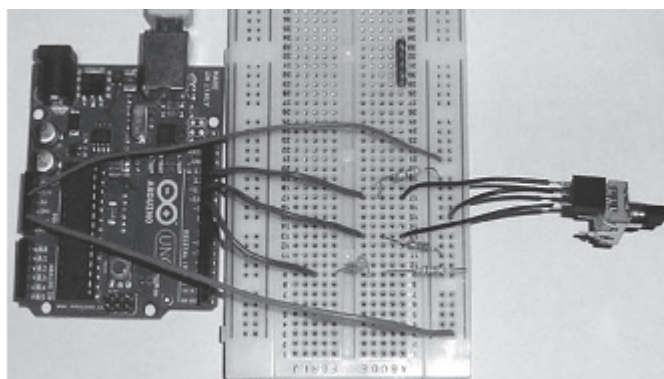


Рисунок 5 – Экспериментальная установка ротационного энкодера

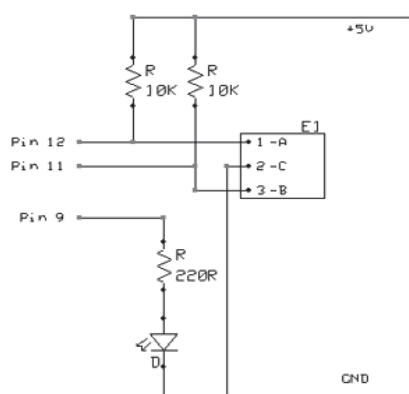


Рисунок 6 – Электрическая схема подключения ротационного энкодера

Произведем повторный эксперимент, где будут использованы одновременно два энкодера.

Результаты выведены в графическом виде на рисунке 7–9:

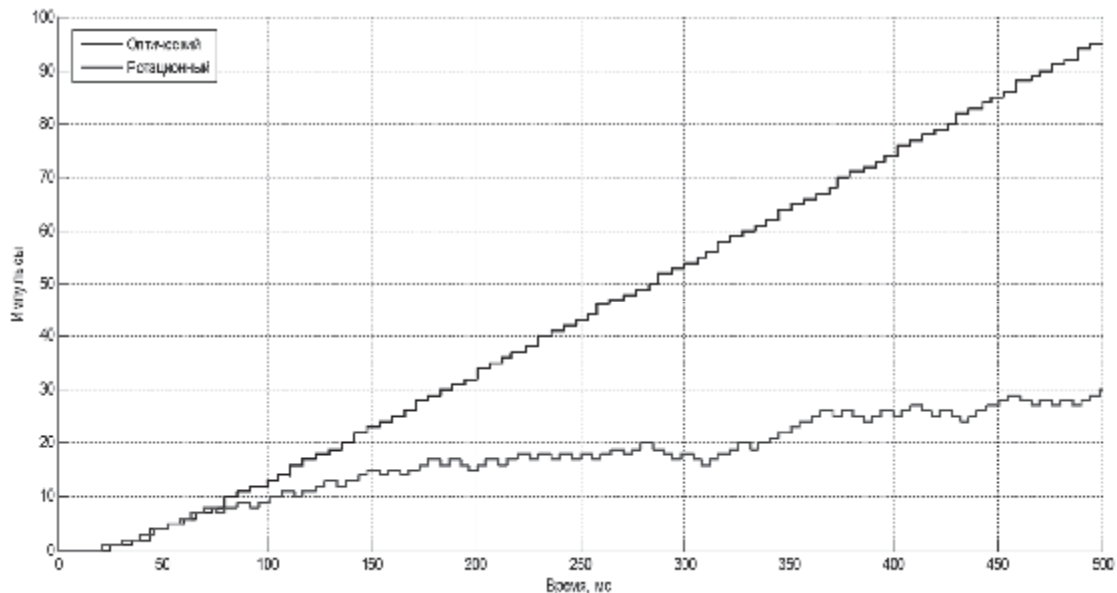


Рисунок 7 – Сравнение энкодеров на высокой скорости

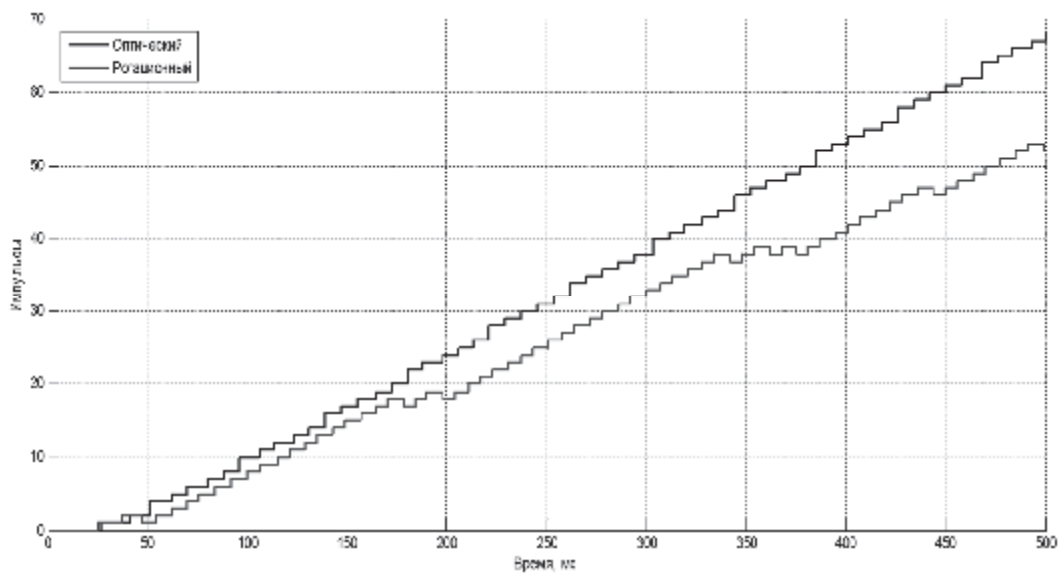


Рисунок 8 – Сравнение энкодеров на средней скорости

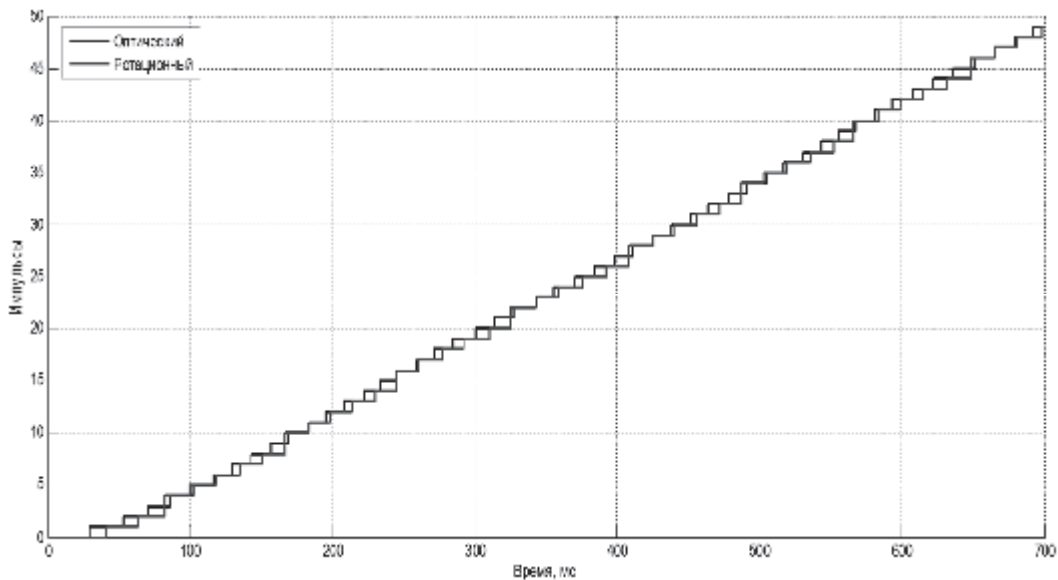


Рисунок 9 – Сравнение энкодеров на низкой скорости

Можно сделать выводы о том, что оптический энкодер можно использовать на высоких скоростях, но он может выдавать только значения только в одном направлении, а ротационный имеет два направления вращения, но его использование допустимо только на малых скоростях.