

УДК 681.2.083:531.32

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ДАТЧИКОВ СКОРОСТИ

Жань Юйбохан, Ли Хао, студенты гр. НЭБ-211, IV курс
Научный руководитель: Котляров Р.В., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово

Датчик скорости – это устройство, которое измеряет и четко устанавливает, с какой скоростью движется объект, например, конвейерная лента, подвижная платформа, скип и пр.

В зависимости от вида движения объекта различают датчики линейной и угловой скорости.

Датчики скорости применяются во многих сферах производства, поэтому изучение их конструкции и принципов действия необходимо для построения систем автоматизации. Было решено разработать учебно-лабораторный стенд по исследованию следующих датчиков скорости:

- магнитоиндукционного датчика скорости;
- импульсного энкодера.

Магнитоиндукционный датчик ДМ-2М предназначен для измерения скорости объектов с неравномерно распределенной ферромагнитной массой (например, скребков конвейера, барабана с прорезями или зубцами, зубчатых колес и др.) [2, 4].

Магнитоиндукционный датчик ДМ-2М (рисунок 1) состоит из кольцевого постоянного магнита 1 с расположенным внутри него стальным сердечником 2, на который надета катушка 3. Все элементы помещены в пластмассовый корпус 6. Магнитопровод, образуемый сердечником и магнитом, разомкнут пластмассовой пробкой 4, прижимаемой к катушке крышкой 5.

Датчик крепится, например, к конвейеру с помощью болтов. При прохождении звеньев цепи конвейера над разомкнутой частью магнитопровода катушке наводится ЭДС, подаваемая с помощью кабеля на вход реле скорости. Принцип действия индукционных датчиков определяется законом электромагнитной индукции. С ростом скорости конвейера скорость изменения потока возрастает, поэтому возрастет и величина ЭДС. С увеличением воздушного зазора между датчиком и объектом скорость изменения потока снижается.

Энкодер – это электронное устройство, позволяющее с установленной точностью измерить различные параметры вращения какой-либо детали, как правило, вала электродвигателя или редуктора [1].

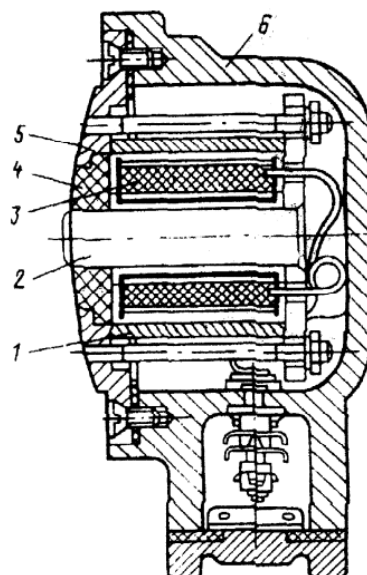


Рисунок 1 – Магнитоиндукционный датчик ДМ-2М

Импульсный (пошаговый) энкодер формирует импульсы, соответствующие направлению движения и/или углового перемещения внешнего механизма (вала электродвигателя) [3]. В составе современного оптического энкодера присутствуют три основных элемента: источник света, вращающийся диск с рисками (метками), и приемник – детектор светового сигнала (рисунок 2).

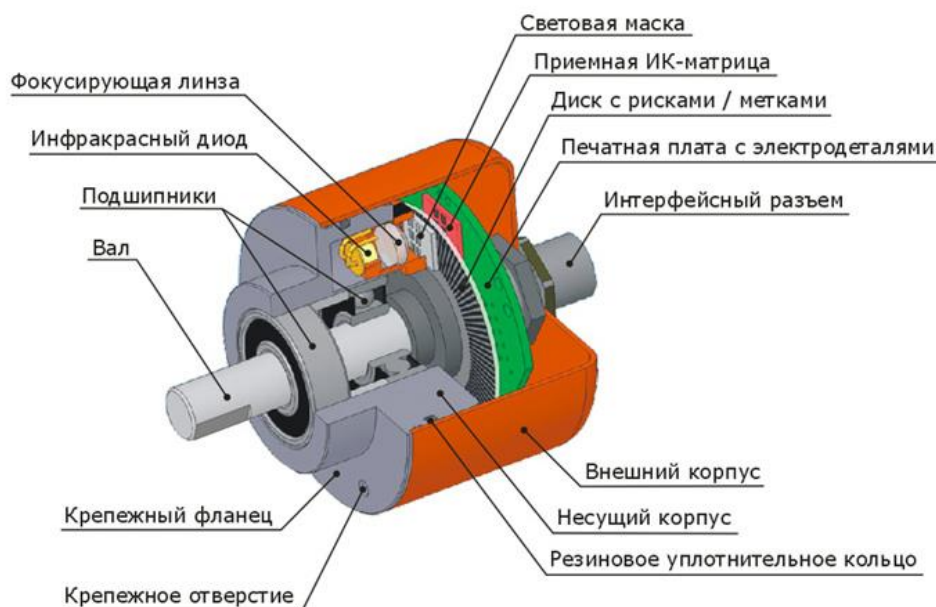


Рисунок 2 – Устройство оптического энкодера

Световые сигналы, генерируемые источником света, детектируются приемным световым элементом, далее подсчитываются и преобразовываются

в последовательность электрических импульсов, при помощи электронных микросхем, располагающихся внутри корпуса энкодера. Преобразование механического углового перемещения в электрические импульсы является основной задачей оптического энкодера.

Для подсчета импульсов, поступающих от энкодера, в составе стенда предусмотрен микропроцессорный счетчик импульсов СИ8 (рисунок 3). Встроенный в СИ8 таймер позволяет использовать для определения скорости вращения вала электродвигателя. Функциональная схема прибора СИ8 показана на рисунке 4.



Рисунок 3 – Микропроцессорный счетчик импульсов СИ8 ОВЕН

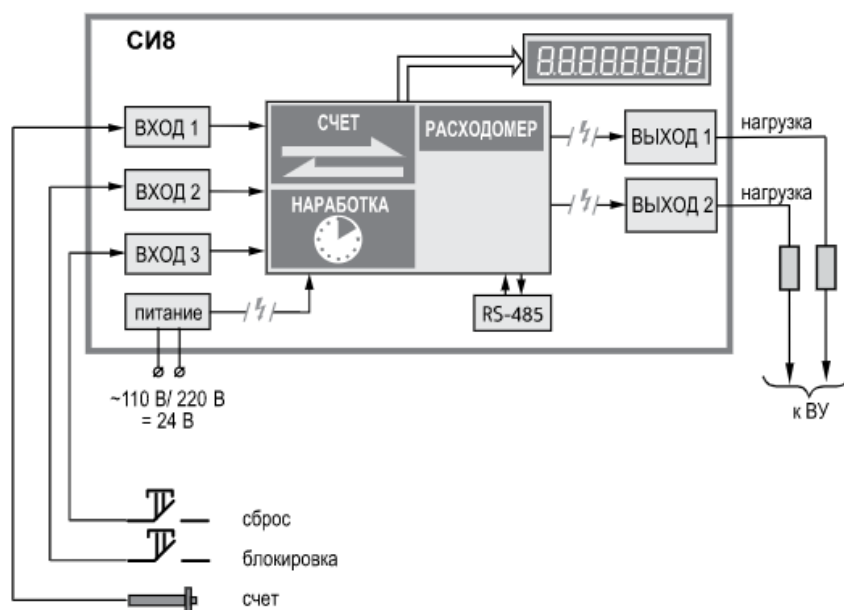


Рисунок 4 – Функциональная схема прибора СИ8

Разработана структурная схема учебно-лабораторного стенда по исследованию датчиков скорости (рисунок 5).

Основными техническими решениями являются проектирование и разработка преобразователя (конвертера сигналов) №1 и использование модуля драйвера L298N.

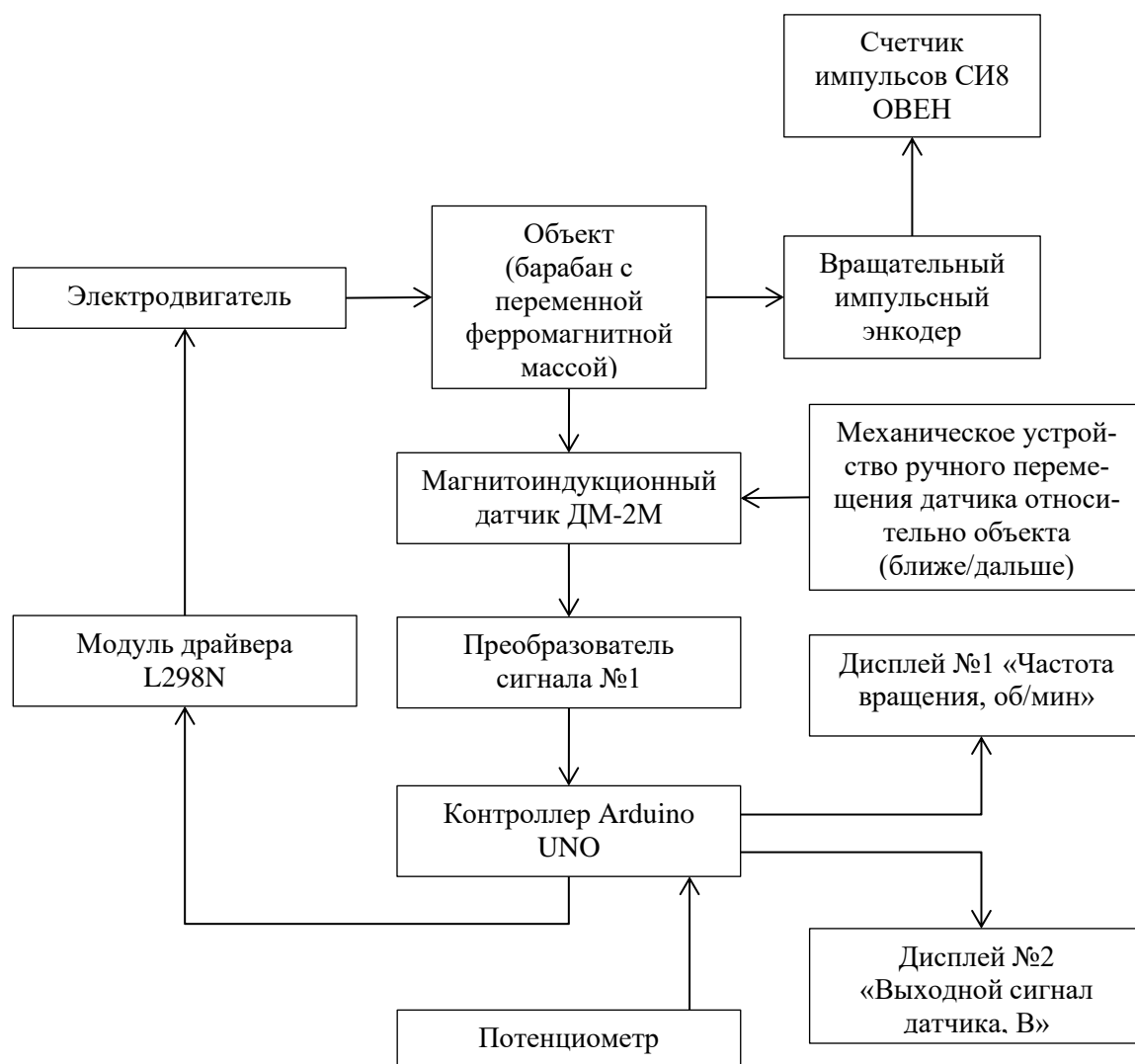


Рисунок 5 – Структурная схема учебно-лабораторного стенда по исследованию датчиков скорости

Преобразователь №1 преобразует выходной сигнал магнитоиндукционного датчика в сигнал, понятный контроллеру Arduino UNO.

Модуль драйвера L298N используется, в основном, для управления высоким и низким уровнями цифрового логического входа для управления вращением двигателя.

Список литературы:

1. Дабуров, Е. Некоторые особенности использования энкодеров / Е. Дабуров // Электронные компоненты. – 2024. – № 4. – С. 12-13.
2. Инерционный пьезоэлектрический привод с магнитоиндукционным датчиком скорости / А. М. Липанов, П. В. Гуляев, Е. Ю. Шелковников, А. В. Тюриков // Датчики и системы. – 2012. – № 5(156). – С. 52-54.
3. Комарова, О. Обзор энкодеров компании Fenac Technology / О. Комарова // Компоненты и технологии. – 2022. – № 8(253). – С. 10-13.

4. Разработка и моделирование магнитооптического датчика градиента магнитного поля с торсионным подвесом чувствительного элемента / А. Ю. Гришенцев, А. Г. Коробейников, В. А. Горошков [и др.] // Журнал радиоэлектроники. – 2021. – № 11.