

УДК 681.5.01

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭНКОДЕРОВ

Жуков А.С.

Научный руководитель – Лившиц Ю.Е., к.т.н., доцент

В наше время в промышленной автоматизации технологических процессов и производств в качестве датчиков линейных перемещений и поворота широко используются такие датчики позиционирования как энкодеры. Энкодеры по всем характеристикам и функциональности в разы превосходят своих предшественников, таких как тахогенераторы, сельсины, вращающиеся трансформаторы, и почти полностью заменили их.

Энкодер – это датчик, применяемый в промышленной области с целью преобразования подконтрольной величины в электрический сигнал. При помощи него определяется, например, положение вала электрического двигателя. В связи с тем что каждое устройство, в котором применяется вращение, обязательно должно быть оснащено прибором, контролирующим точность вращательного момента, популярными сферами использования подобных преобразователей являются системы точного перемещения. Энкодеры используют в металлообработке, при производстве автоматов для разлива, печатной промышленности, фасовки и упаковки, в лифтовой технике, роботах и так далее.

Данный лабораторный стенд, разработан с целью приобретения студентами базовых понятий энкодерах, а так же анализу полученных данных для получения полезной информации. Основной задачей данного комплекса является изучение принципа действия, применение датчика положения и перемещения. Лабораторный стенд так же предоставляет возможность, сравнить два различных энкодера, изучить схему соединения, подключения (рис.1), рассчитать разрешающую способность каждого энкодера, происследовать сигналы, сравнить по точности два энкодера при одинаковых уставках значений угла.

При создании стенда были использованы следующие элементы:

ПЛК-FATEK FBS-20MAR2-AC (имеет 12 цифровых входов и 8 релейных выходов, один интерфейс RS232 с возможностью расширения, встроенный аппаратный, программный счетчик. Питается ПЛК от сети 220В переменного тока и имеет встроенный блок питания 24В постоянного тока), HMI-FATEK FT-056ST-T11 (имеет размер экрана 5.6” и разрешение в 320x234 пикселя с количеством цветов в 64 тысячи, этот тип панели снабжен несколькими Com портами, с возможностью связи по таким интерфейсам как RS232/RS485/RS422 и один USB порт. Питается 24В постоянного тока), блок питания 1- MEAN WELL DR-4512 (подключается

к сети 220В переменного тока и на выходе выдает напряжение в 12В постоянного тока), блок питания 2- FATEK ADP-24V-4A (подключается к сети 220В переменного тока и на выходе выдает напряжение в 24В постоянного тока), преобразователь напряжения DCBK3035 (т.к. энкодер Mitsubibshi питается 5В постоянного тока. Преобразовательная плата имеет входные 2.5-35В постоянного тока и регулируемое выходное напряжение 1.25-35 В), специально разработанная и созданная плата усиления и преобразования аналогового сигнала в цифровой, содержит две отдельные схемы для Sick и Mitsubishi.

При повороте вала, энкодер SICK SFS60 выдает аналоговые сигналы в виде синусоиды (фаза А) и косинусоиды (фаза В), которые служат для определения направления вращения энкодера. Эти сигналы подаются на плату усиления, для получения дискретного сигнала в виде прямоугольных импульсов из аналогового сигнала, а так же для дальнейшего усиления сигнала для подачи к цифровым входам ПЛК. Помимо основных сигнальных проводов, каждая фаза имеет дополнительно провод с опорным напряжением (REFsin, REFcos). Задача преобразования аналогового сигнала в цифровой возложена на схему сдвоенного операционного усилителя (LM358N), выполняющую функцию сравнения сигнала по напряжению. В тот момент, когда уровень напряжения сигнального провода совпадает с опорным напряжением - генерируется импульс, который усиливается до напряжения питания микросхемы.

Энкодер Mitsubishi OSE 1024-3-15, имеет две фазы А и В подключённые к цифровым входам ПЛК через усилитель сигнала.

Операторская панель управления по интерфейсу RS232 связывается с программируемым логически контроллером, и обменивается с ним по фирменному протоколу FATEK на скорости 9600 бод.

ПЛК FATEK FBS-20MAR2-AC выполняет циклически с достаточной частотой скана записанную в ПЛК программу, и отправляет данные об скоростях, углах, количестве импульсов, количестве оборотов, направлении вращения двух энкодеров панели управления. Панель управления отображает эти данные на своих экранах.

В ходе проделанной работы разработан стенд для изучения датчиков измерения угла поворота на базе энкодера Mitsubishi Tamagawa OSE 1024-3-15, SICK SFM 60. Разработана программа подсчета выходных импульсов энкодера, определения скорости вращения, угла поворота и направления вращения энкодера. В среде WinProladder, создана программа для панели управления в среде PMdesigner, а также подготовлено методическое пособие по выполнению лабораторной работы.

По итогам работы со стендом студенты получают практические и закрепят теоретические знания о принципах действия энкодеров, необходимые для проектирования САР используемых в современных приводах различного

типа, в т.ч. приводах станков с ЧПУ. Стенд демонстративно показывает, каким образом функционируют энкодеры, и как при помощи ПЛК можно получить и преобразовать информацию от датчиков.

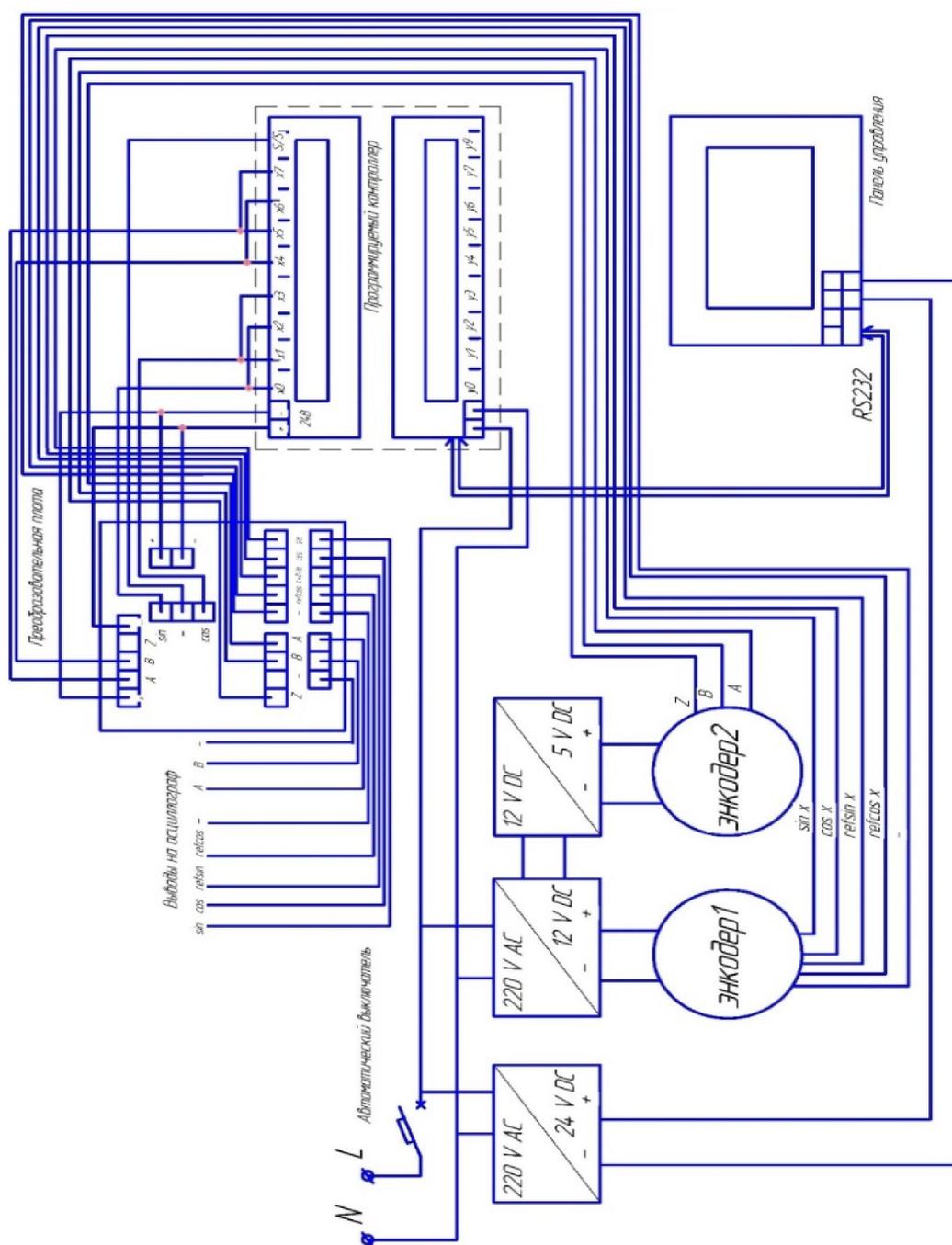


Рисунок 1. Принципиальная схема лабораторного стенда