

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ НАМОТКИ ТРАНСФОРМАТОРА

Ситкевич Т. А.

Кафедра электротехники и электроники, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы
Гродно, Республика Беларусь
E-mail: sittan@tut.by

Рассмотрены структурная схема устройства для автоматической намотки трансформатора с использованием датчиков Холла и принцип его работы. Для автоматизации процесса намотки трансформатора достаточно использования микроконтроллера ATmega328.

Целью данной работы является создание устройства для автоматической намотки трансформаторов с использованием датчика Холла, имеющего низкую себестоимость, требующего минимального времени при настройке и имеющего высокий уровень автоматизации. Объектом исследования являются принципы управления электродвигателями.

Главные задачи при создании устройства направлены на оптимизацию всех компонентов устройства для их компактной работы; программирование контроллера; установку автоматического контроля над скоростью намотки; создание 3d моделей устройства; сборку и компоновку устройства.

Структурная схема устройства приведена на рисунке 1.

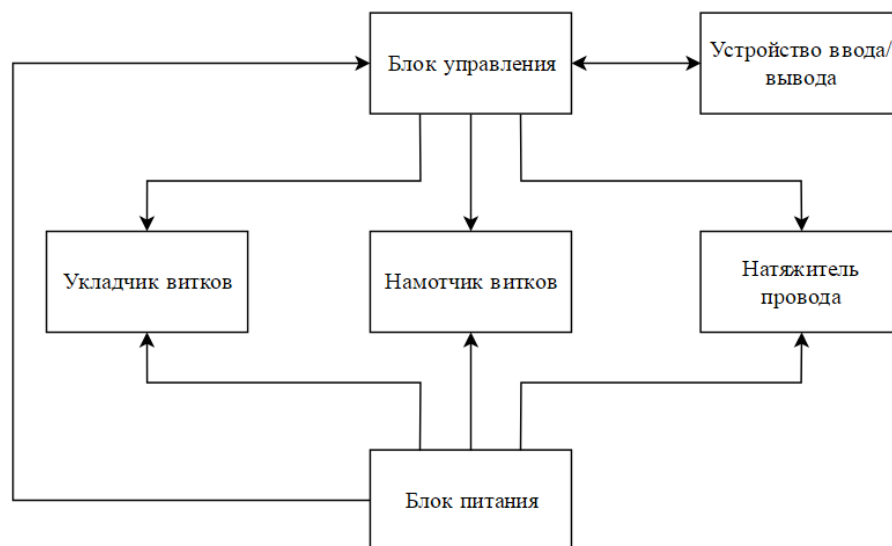


Рис. 1 – Структурная схема устройства автоматической намотки

Аппаратная часть проекта представляет собой контроллер, управляющий процессом намотки с помощью драйвера управления, основываясь на данных со счётчика витков на базе датчика Холла, устройства ввода данных и конечных выключателей. Программный код контроллера разработан в среде разработки Arduino IDE v1.6.9 с использованием встроенного компилятора и языка программирования Arduino [1].

При включении устройства происходит установка укладчика провода в начало координат, после ввода данных начинается процесс намотки. Намотка продолжается до тех пор, пока количество намотанных витков не достигло требуемого. Кроме того, при достижении укладчика конечных выключателей, изменяется направ-

ление укладки провода. При включении режима послойной намотки ожидается ввод команды на продолжение работы устройства после намотки одного слоя. В качестве счётчика витков используется цифровой датчик Холла А3144. Диапазон напряжений питания составляет 4.5 – 24 В. Сигнальный вывод датчика представляет собой открытый коллектор. При попадании чувствительного элемента датчика в магнитное поле сигнальный вывод соединяется с общим проводом через n-p-n-переход, и датчик отправляет соответствующий сигнал на один из входов контроллера [2].

В качестве привода укладчика провода используется шаговый двигатель ПБМГ 200-265Ф униполярного типа. Двигатель имеет две обмот-

ки с отводами от средних точек и, соответственно, шесть выводов. Для одного полного оборота вала двигателя требуется совершить 200 шагов, при этом за один шаг вал двигателя совершает поворот на 1,8 градуса. При сопротивлении обмоток в 70 Ом потребляемый ток двигателя без нагрузки на валу составляет 0,17 А для напряжения питания 12 В [3].

В качестве приводов натяжителя и намотчика используются коллекторные электродвигатели постоянного тока RS-380SH-12300 и ZGB37RG соответственно. Рабочий ток электродвигателя RS-380SH-12300 составляет 0,31 А при напряжении питания 12 В. Момент силы на валу составляет 63,9 гр×см. Рабочий ток электродвигателя ZGB37RG составляет 0,6 А при напряжении питания 12 В. Момент силы на валу составляет 1 кг×см.

Для отображения информации используется жидкокристаллический индикатор 16x2, который имеет две строки по шестнадцать символов. Данный индикатор используется с переходником

на I2C интерфейс, что позволяет использовать для управления дисплеем два аналоговых выхода контроллера вместо шести цифровых. Переходник имеет встроенный потенциометр для ручной регулировки контрастности дисплея. Одним из основных преимуществ данного устройства является его способность избавить оператора от необходимости контролировать скорость намотки.

На рисунке 2 представлен алгоритм работы управляющей программы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Микроконтроллер ATmega328 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/392243/ATMEL/ATMEGA328.html>.
2. Шаговый двигатель ПБМГ 200 265 – характеристики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://libixur.ru-/2012/11/shagovyyj-dvigatel-pbmg-200-265-harakteristiki>.
3. Датчик Холла А3144 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/55092-/ALLEGRO/A3144.html>.

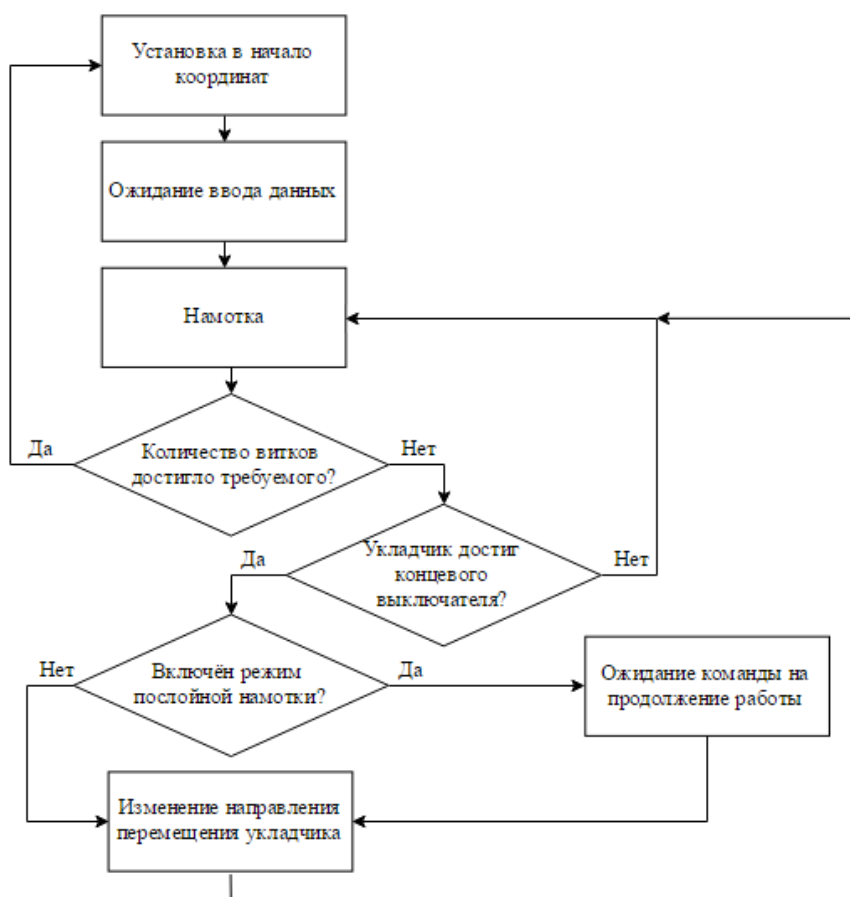


Рис. 2 – Алгоритм работы