

Срок окупаемости энергосберегающего комплекса на базе ДГА – 5000 составляет 4,5 года без использования налоговых преференций и 2,5 года при использовании налоговых преференций.

Для улучшения экологической обстановки и увеличения эффективности использования энергоносителей применение детандер-генераторной установки является оправданной мерой. При использовании данной установки на предприятиях и электростанциях использующих большое количество природного газа, газораспределительных станциях в купе с небольшими сроками окупаемости способна внести весомый вклад в решение проблем энергообеспечения народного хозяйства Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Запасник, В.А. Турбодетандерные и детандергенераторные установки / Запасник В.А., Кожановский К.В. // Актуальные проблемы энергетики. -2017.
2. Зенович-Лешкевич-Ольпинский, Ю.А. Опыт эксплуатации турбодетандерной установки на Гомельской ТЭЦ-2 / Ю.А. Зенович-Лешкевич-Ольпинский // Энергетическая стратегия. -2010. - №4 (16). – С.14-18.
3. Казанцев, И.А. Опыт работы детандер-генераторной установки ДГУЭ-5000 на 2018 // Актуальные проблемы электроэнергетики. -2018.
4. Мальханов, В.П. Турбодетандерные агрегаты в системах подготовки и распределения природного газа. Москва 2004г.
5. Расчёт ПТО ЛГРЭС на 2018 год. Алгоритм расчёта экономии по ДГУ.

УДК 621.314.632

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ARDUINO ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Р.Е. Киселёв, П.С. Проскурничий, учащиеся гр. 78Э3б

Э.А. Петрович, преподаватель

Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»

Введение. В работе рассмотрено использование платформы Arduino, описаны история ее создания, достоинства и принцип работы, представлен пример сферы использования платформы Arduino для простейших измерений аналогового напряжения, а также для создания экспериментальной радиопизической установки — телевизионной параболической антенны на сервоприводе.

Основная часть. В современной промышленности, быту и строительстве применяются различного рода технологические процессы, для реализации которых человеком созданы различные электроприводы. Для самых сложных технологических процессов используются электронные платы и программируемые устройства. Электропривод является электромеханической системой, которая предназначена для обеспечения движения исполнительных органов рабочих машин и различных механизмов, а также управление этим движением.

Особенностью многих рабочих машин является наличие не одного, а двух или более взаимодействующих исполнительных органов, например, при работе на токарном станке деталь вращается вокруг своей оси, а резец движется вдоль детали и удаляет металлическую стружку. Так и Arduino представляет собой микроконтроллер, предназначенный для управления частями электропривода с помощью программы с заданными параметрами для программирования. Arduino используется не только в промышленности, но и в других сферах жизни человека.

Arduino появился в связи с задачей: как обучить учащихся делать электрические механизмы ускоренно. Это был 2002 год, и Массимо Банзи, конструктор программного софта, был вызван IDП доцентом для решения поставленной проблемы. Но в связи с уменьшением денежных затрат и ограниченного времени на внедрение в промышленность его возможностей было недостаточно. Как и почти все его сослуживцы, Банзи опирался на BASIC Stamp, микроконтроллер, разработанный в Калифорнии фирмой Parallax, инженеры которого пользовались им в течение 10 лет. Но у BASIC Stamp были некоторые трудности, Банзи заметил, что BASIC Stamp не содержит необходимой вычислительной мощности и является довольно дорогостоящим микроконтроллером. Банзи заинтересовался, имеет ли все шансы его команда сделать похожие программные устройства для программирования микроконтроллеров. Первый образец, изготовленный в 2005 году, имел простую конструкцию, а год спустя этот образец получил название Arduino. Возникновение первых микроконтроллеров способствовало началу новой эпохи в развитии микропроцессорной техники. Присутствие в корпусе всевозможных системных приборов сделало микроконтроллер аналогичным обыкновенному компьютеру.

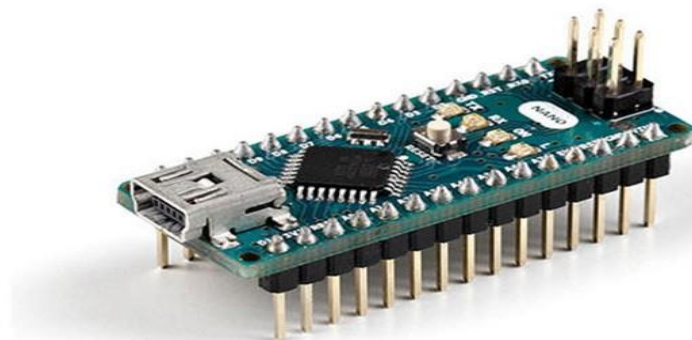


Рисунок 1.1 — Микроконтроллер Arduino

Arduino состоит из отдельных элементов, которые состоят из электронного блока и программного обеспечения. Электронный блок в Arduino считается аналогом материнской платы компьютера и представляет собой печатную плату с встроенным микроконтроллером и некоторыми устройствами, предназначенными для осуществления его работы.

Arduino Nano предоставляет все необходимое для практической работы с микроконтроллером: 14 цифровых входов / выходов (6 из которых могут использоваться в качестве ШИМ-выходов), 6 аналоговых входов, кварцевый резонатор 16 МГц, разъем Mini-USB, разъем питания, разъем для бортового программирования (ICSP) и кнопка сброса. Центром платформы Arduino Nano является 8-битный микроконтроллер из семейства AVR - ATmega328P с тактовой частотой 16 МГц. Контроллер предоставляет 32 КБ флэш-памяти для хранения встроенного программного обеспечения, 2 кБ ОЗУ и 1 кБ энергонезависимой памяти EEPROM для хранения данных. Программа для Arduino, как и любая другая программа для процессора, является последовательностью битов на машинном языке. Для того, чтобы облегчить жизнь программистам, команда Arduino разработала язык программирования высокого уровня, компилятор и инструмент прошивки для заливки машинного кода в память Arduino. Все эти инструменты входят в одну программу IDE (Integrated Development Environment), свободную для скачивания на веб-сайте Arduino. Программы для Arduino пишутся на обычном C++, дополненном простыми и понятными функциями для управления вводом/выводом на контактах. Принцип работы мы рассмотрим на наглядном примере, стенде (рисунок 1.2), собранным учащимся нашего колледжа Юрием Викторовичем из группы 78э3б. В данном случае представлен стенд телевизионной антенны.



Рисунок 1.2 — Стенд телевизионной антенны на сервоприводе

Этот стенд представляет собой пример работы телевизионной параболической антенны на сервоприводе. Сервопривод — это привод с управлением через отрицательную обратную связь, позволяющую точно управлять параметрами движения. Сервоприводом будет любой тип привода, имеющий в составе датчик и блок управления приводом, автоматически контролирующей параметры на датчике и устройстве согласно необходимому внешнему значению. Иными словами:

1. Сервопривод получает входное значение параметра управления. Например, угол поворота.
2. Блок управления сравнивает это значение со значением на его датчике.
3. На основе результатов сравнения привод выполняет некоторые действия – вращение, ускорение или замедление, так что значение внутреннего датчика максимально приближено к значению параметра внешнего управления.

В данном случае в качестве управления и взаимодействия представлен предмет изучения, плата Ардуино.

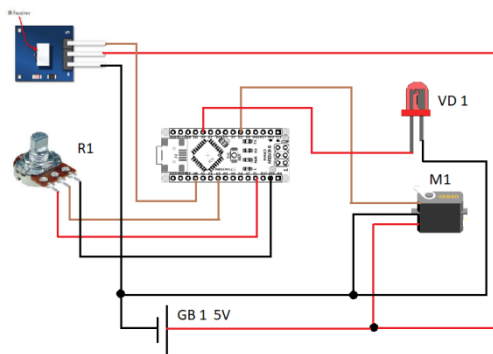


Рисунок 1.3 — Схема работы телевизионной антенны на сервоприводе

Для преобразования электрической энергии в механическую энергию используется электродвигатель. Но иногда частота вращения двигателя слишком высока, чтобы использовать ее на практике. Чтобы уменьшить скорость, принято использовать редуктор, который представляет собой зубчатый подшипник, передающий и преобразующий крутящий момент. Для контроля над устройством используется энкодер - датчик ОС, который преобразует угол поворота в электрический сигнал. Потенциометр R1 часто используется для этого. При повороте ползунка потенциометра его сопротивление изменяется пропорционально углу поворота. Соответственно, можно определить текущее положение механизма. В дополнение к электродвигателю, коробке передач и потенциометру, сервопривод имеет электронное наполнение, отвечающее за получение внешних параметров, считывание значений потенциометра, их сравнение и включение / выключение двигателя. Управление схемой осуществляется при помощи программируемого микроконтроллера – Arduino.

Излучение регистрируется с использованием специальных фотоматериалов, на основе которых изготовлены приемники. Помимо нагреваемых корпусов (солнце, лампы накаливания или свечи), источником инфракрасного излучения могут быть твердотельные устройства - инфракрасные светодиоды, лазеры.

После начала коммутации сигнал кодируется инфракрасным светом, приемник получает сигнал и выполняет необходимые действия. Данные кодируются в виде логической цепи импульсов с определенной частотностью. Приемник получает эту последовательность и демодулирует данные. Чип сигнала используется для приема сигнала, который включает в себя фотоприемник (фотодиод), усилители, полосовой фильтр, демодулятор (детектор, который позволяет выбирать огибающую сигнала) и выходной транзистор. Также установлены фильтры - электрические и оптические. Такие устройства работают на расстоянии до 40 метров. ИК-метод передачи данных существует во многих устройствах: в бытовой технике, промышленном оборудовании, компьютерах, волоконно-оптических линиях. Широкое использование ИК-излучателей стало возможным благодаря их низкой стоимости, простоте и удобству использования. ИК излучение находится в диапазоне от 750 до 1000 мкм - это та часть, которая ближе всего к спектру видимого света.

Для считывания ИК-сигнала понадобится сама плата Arduino, макет, приемник ИК-сигнала и перемычки.

Заключение. Использование платформы Arduino дает возможность просто и быстро решить множество технических задач, связанных с измерениями, передачей данных в компьютер и управлением исполнительными устройствами при весьма умеренной стоимости.

Как показывает практический опыт, возможности платформы Arduino при создании экспериментальных макетов позволяют существенно экономить время и материальные затраты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блум, Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.: ВБХ-Петербург, 2015. -336 с.
2. Красовский, А. Б. Основы электропривода : учебное пособие / А. Б. Красовский. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. 256 с.

3. Онищенко, Г.Б. Теория электропривода: Учебник / Г.Б. Онищенко. - М.: Инфра-М, 2018. - 384 с.
4. Петухов, С.В., Кришьянис, М.В., Электропривод: Учебное пособие. / С. В. Петухов, М.В. Кришьянис: Архангельск: С(А)ФУ, 2015. 303 с.

УДК 682

РАЗРАБОТКА И ИЗУЧЕНИЕ МАКЕТА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ, РАБОТАЮЩЕЙ НА СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА

*Е.Ю. Неведрова, обучающаяся гр. 31-Э
Е.С.Калугин, преподаватель
БПОУ ОО «Орловский технический колледж»*

Во всем мире активно развиваются системы электроснабжения с использованием альтернативных и возобновляемых источников энергии [1]. И эта тема так же не нова в нашей стране. Начиная с середины прошлого века, а по некоторым направлениям и гораздо раньше, ученые различных НИИ занимались вопросами применения альтернативных и возобновляемых источников энергии. Большая работа проделана по данной тематике в ГНУ ВИЭСХ, коллективом под руководством академика РАН Стребкова Д.С. [4]. Данным коллективом предложены эффективные решения в области разработки, изготовления и применения солнечных фотоэлектрических батарей [5], тепловых солнечных коллекторов [3], биогазовых установок [4]. Проведены исследования потенциалов различных регионов страны в части использования возобновляемых и альтернативных источников энергии (ВИЭ) [1,5]. Разработаны методики, рекомендации производству [2]. Разработана стратегия развития электрификации сельского хозяйства [5]

Тем не менее, широкого внедрения эти, как и многие другие отечественные разработки не получили, что связано с целым рядом причин. Переход страны к капиталистическому, по сути, способу хозяйствования требует учета его особенностей, в том числе и в сфере внедрения инноваций при электрификации сельского хозяйства. На данный момент развитие идет по следующему пути: сначала развиваются торговые фирмы, торгующие продукцией или зарубежной, или отечественной, затем эти фирмы начинают осваивать собственное производство, фактически копируя продукцию известных производителей или открывая их лицензионное, например, сборочное производство, затем, как только появляется производство, начинается развитие своих продуктов и их предложение на рынок. Причем именно на этом этапе возникает потребность, объективная, в научных работах, поскольку, у таких производителей уже есть практический опыт, понимание нужд рынка, но, иногда, недостаточно фундаментальных и прикладных научных знаний для создания конкурентоспособной продукции. Проблема в том, что многие институты за это время отстают от нужд производителя, так как весь период становления производитель их не финансировал, и практическими работами заниматься они не могли. В этом корень проблемы внедрения инноваций в нашей стране. Есть, безусловно, успешные примеры такого сотрудничества, в том числе и в электротехнической сфере, например сотрудничество компании «Таврида Электрик» и института высоких температур РАН по разработке вакуумного оборудования. Но этот институт изначально в более выгодных условиях существования по сравнению с вузами или отраслевыми сельскохозяйственными НИИ.

Кроме того, зачастую проблемы заключаются в недостаточно полной оценке потенциала применения той или иной технологии альтернативной энергетики. Существующие методы оценки потенциала альтернативных и возобновляемых видов энергии [4,5] позволяют учесть вероятные объемы получения энергии, но не учитывают ряд важнейших для практического внедрения факторов. Это наличие подготовленного персонала на предприятиях, наличие сервисного обслуживания и т.п.. Поэтому требуется разработка комплексных методик оценки потенциала внедрения альтернативных и возобновляемых источников энергии [5].

В Орловском техническом колледже ведутся исследования фотоэлектрических насосных станций и солнечных коллекторов для подогрева воды.

В ходе исследования был разработан и изготовлен лабораторный стенд, представленный (рис. 1.1).