

духом. При погружении вода энергично вытесняет воздух, заполняя поровое пространство, что сопровождается увеличением массы призм. Высокая скорость изменения в первое время связана с тем обстоятельством, что вода легко проникает в сообщающиеся между собой большие поры. Быстро заполнив крупные открытые поры, вода испытывает всякого рода затруднения при заполнении пор малого диаметра и при движении по капиллярам. Вследствие чего и наблюдается замедление скорости нарастания массы образцов, хотя стабилизации массы не происходит.

Таким образом, из результатов эксперимента следует, что прочность цементного раствора твердевшего в ходе тепловлажностной обработки и последующем нахождении в воде – снижается в начальный период воздействия среды. Этот факт необходимо учитывать при загрузке строительных деталей, изделий и конструкций эксплуатирующихся в аналогичных условиях.

СИСТЕМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

Ибрагимов С.А., Семиляк А.И.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет», Махачкала, e-mail: dstu@dstu

Данная статья является завершающей в цикле статей о разработке системы позиционирования солнечной батареи. Первая статья была посвящена разработке аппаратного и программного обеспечения схемы слежения за точкой максимальной мощности солнечной батареи для контроллера солнечной батареи. [2] Вторая статья посвящена устройству управления шаговым двигателем на основе микроконтроллера. [3]

Структурная схема системы позиционирования солнечной батареи представлена на рис. 1. В схему входят следующие блоки: преобразователь USB (схеме установлен блок преобразователя USB в RS-232); фотодатчик – их в данной схеме 2 и они предназначены для преобразования светового потока в электриче-

ский сигнал – напряжение; МК – микроконтроллер, который управляет всей периферией устройства, обработкой событий от клавиатуры, тактированием и заданием режимов работы драйвера управления ШД; клавиатура – предназначена для ручного управления вращением солнечной батареи; ЖКИ – жидкокристаллический индикатор, отображающий информацию о текущем состоянии устройства и уровня интенсивности солнечного излучения; блок питания; драйвер шагового двигателя, осуществляющий управление шаговым двигателем, с его помощью задаются параметры, такие как скорость, шаг; ШД – шаговый двигатель, предназначенный для вращения солнечной батареи; солнечная батарея, преобразующая солнечную энергию в постоянный электрический ток; контроллер заряда, контролирующий уровень заряда аккумулятора; аккумулятор; инвертор, преобразующий 12 В постоянного напряжения в 220 В переменного напряжения; нагрузка (различные электрические приборы) [4].

Принципиальная электрическая схема системы позиционирования солнечной батареи изображена на рис. 2.

Главным узлом устройства является микроконтроллер R5F100LE серии G13. Данный микроконтроллер питается от сети с постоянным напряжением 5В, которое прикладывается к выводам Vdd и Vss. Подключение конденсатора C1 в цепь питания микроконтроллера рекомендовано производителем и выполняет функцию фильтра. К портам микроконтроллера подключаются кнопки S1 и S2. Для подключения выводов кнопок используются порты ввода/вывода микроконтроллера P60...P61, которые настроены на вход. Кнопки работают следующим образом, по умолчанию на выводах кнопок устанавливается логический «0», с помощью подтягивающих резисторов R10 и R11. При нажатии кнопки S1 на порту P60 устанавливается логическая «1» и происходит соответствующее действие, аналогично с кнопкой S2, только уже на порту P61. [5]

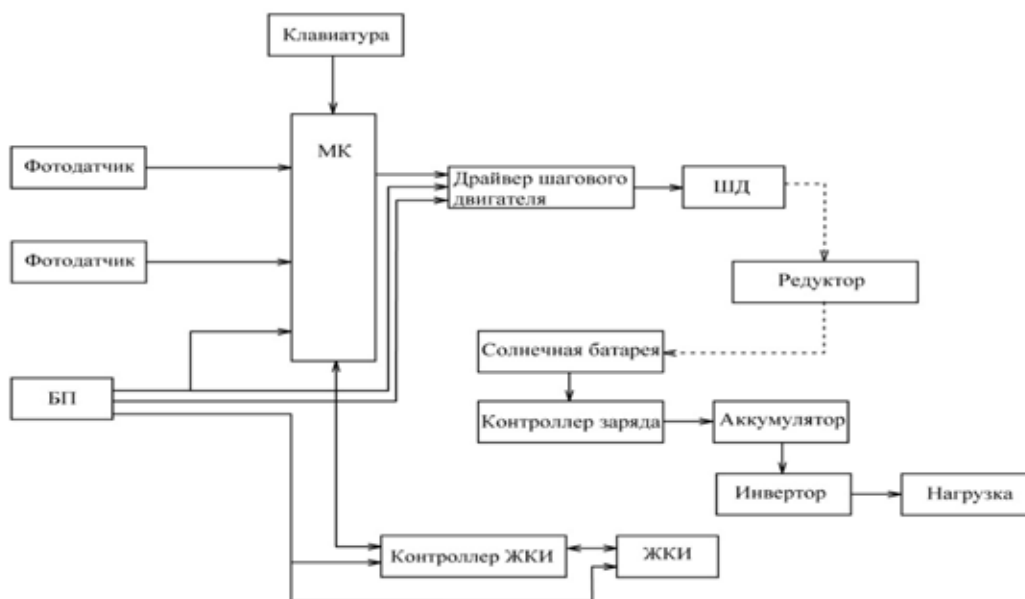


Рис. 1. Структурная схема системы позиционирования солнечной батареи

Жидкокристаллический индикатор на контроллере HD44780 подключается к системе позиционирования солнечной батареи по стандартной схеме, рекомендованной производителем данного изделия. У этого дисплея 8 выводов данных и три вывода управления, не считая выводов питания, подсветки и контроля контрастности. 8 информационных выводов подключаются к порту P1, а три управляющих вывода подключаются к портам P53 .. P55. Информационные входы подключены к одному восьмиразрядному порту с целью упрощения программы и увеличения быстродействия работы.

Выводы LED+ и LED- предназначены для подсветки. для регулировки контрастности дисплея используется потенциометр на 10 КОм, регулирующий вывод потенциометра подключен к выводу V0 дисплея.

Сопряжение микросхемы L297 драйвера шагового двигателя с микроконтроллером осуществляется с помощью портов ввода/вывода P01 .. P06, для управления драйверами требуется лишь установка логического нуля или единицы на вывода драйвера, кроме вывода для тактирования CLK. Тактирование осуществляется с помощью порта P04. Данный порт является портом ввода/вывода, который настроен на вывод и генерирует на выходе гармонический сигнал прямоугольной амплитуды, при изменении частоты которого можно менять скорость вращения вала двигателя.

Микросхема L297 является формирователем управляющих сигналов, соединяется с микросхемой L298 по рекомендованной производителем схеме, в основном это четыре линии управления – A,B,C,D. К выходным выводам микросхемы L298 подключается диодная защита, которая исполнена в данном случае в виде микросхемы. Такое включение диодов

в цепь обмоток двигателя позволяет срезать выброс напряжений отрицательной амплитуды на выводах двигателя, без данной защиты это напряжение может пробить внутреннюю цепь компонента L298.

Элемент А1, представляет собой солнечную батарею, которая состоит из параллельно и последовательно соединенных фотоэлементов SC1...SC6, предназначенных для преобразования солнечной энергии в постоянный электрический ток. Так же в системе присутствует контроллер заряда, который контролирует заряд аккумулятора и представлен на схеме как контакты X1. Он имеет следующие выводы: +SB и -SB к которым соединяются плюсовой и минусовой вывод солнечной батареи, +Battery и – Battery, данные выводы идут к соответствующим выводам аккумулятора, и выводы +Load и –Load, предназначены для подключения нагрузки, в данном случае это светодиод.

Для накопления преобразованной солнечной батареей энергии, используется аккумулятор Bat1, который подключен к контроллеру заряда, как описано выше и также подключен к инвертору, который представлен на схеме как контакты X2. Инвертор предназначен для преобразования постоянного тока в переменный и имеет следующие выводы +12В и -12В соединенные к аккумулятору и выводы с переменным напряжением 220 В к которым может быть подключена нагрузка.

Для питания всей периферии устройства используются два блока питания, с выходными напряжениями 5 и 12в.

Внешний вид системы позиционирования солнечной батареей показан на рис. 3.

Система позиционирования солнечной батареей состоит из платформы с вращающейся на 120° солнечной батареей и контроллера SOLBAT.

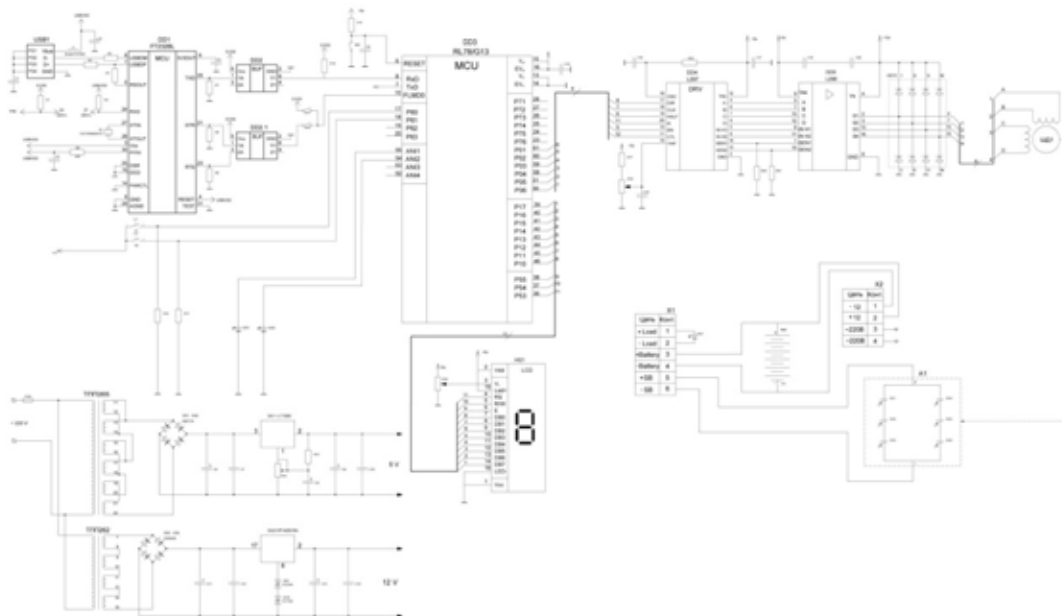


Рис. 2. Электрическая принципиальная схема системы позиционирования солнечной батареей



Рис. 3. Внешний вид системы позиционирования солнечной батареи

Выводы

Недостатком используемого алгоритма слежения за точкой максимальной мощности солнечного излучения является отсутствие вращения платформы вокруг вертикальной оси. Для устранения этого недостатка необходимо включить в устройство дополнительный шаговый двигатель для реализации механизма вращения платформы вокруг вертикальной оси. Это даст возможность дополнить алгоритм слежения за точкой максимальной мощности солнечного излучения составляющей, позволяющей осуществлять автоматическое слежение во все времена года.

Используя систему позиционирования солнечной батареи для точных измерений солнечной радиации в южных регионах можно получить данные о количестве падающей солнечной энергии на солнечную панель. Это позволит определить оптимальную ориентацию солнечных панелей и предполагаемый объем выработки электроэнергии при строительстве солнечных электростанций.

Список литературы

1. Магомедов К.Г. Основные положения Программы развития электроэнергетики Северного Кавказа // Материалы международной научной конференции посвященной 275-летию РАН и 50-летию ДНЦ РАН, Махачкала, 1999.
2. Ибрагимов С.А., Семиляк А.И. Программирование 16-разрядных микроконтроллеров RL78 компании RENESAS на примере разработки контроллера солнечной батареи // Международный студенческий научный вестник. – №3. – 2014.
3. Ибрагимов С.А., Семиляк А.И. Устройство управления шаговым двигателем на основе 16-разрядного микроконтроллера RL78 компании RENESAS // Международный студенческий научный вестник. – №4. – 2014.
4. Кишов Р., Семиляк А., Герейханов Р. Устройство управления шаговыми двигателями на базе микроконтроллера RENESAS ELECTRONICS // Электронные компоненты. – №3/ – 2012. – С. 87-91.
5. RL78/G13. RENESAS MCU. R01DS0131EJ0200. Rev.2.00.Oct 12, 2012.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Исайнов Б.К., Тоимбаев А.Б., Ермоленко М.В.

ГУ им. Шакарима, Семей, e-mail: bauke95-95@mail.ru

Актуальность работы. Техническая возможность и энергетическая эффективность применения тепловых насосов в качестве источников теплоснабжения и теплоснабжения доказана много лет назад.

Однако практическое использование этой разработки в государствах СНГ получило широкое распространение только в последние годы (на территориях, дефицитных по топливу, и на тех объектах, где применению тепловых насосов оказывается государственная поддержка) [1].

Применение тепловых насосов (ТН), в том числе парокompрессионного типа, позволяет повысить температурный потенциал возобновляемых и вторичных энергоресурсов до необходимого температурного уровня, в частности для систем теплоснабжения.

Свойства и энергетическая эффективность ТН значительно изменяются на режимах, отличных от номинального, т.е. при изменении условий использования, определяемых, в основном, температурами холодного и горячего теплоносителей. Вопрос эффективного использования тепловых насосов на этих режимах, несмотря на его очевидную важность, в литературных источниках освещен недостаточно, не разработан метод моделирования работы ТН на таких режимах [2].

Цель работы – исследовать возможности применения тепловых насосов в системе теплоснабжения в зависимости от температуры наружного воздуха.

Тепловой насос можно использовать практически в любых теплотехнологиях, но не всегда это дает необходимый экономический эффект, а в некоторых случаях и вовсе не рентабельно. Это зависит от ряда факторов, таких как температура низкпотенциального источника энергии, холодопроизводительности компрессора, коэффициента трансформации и цена на электроэнергию в регионе.

Для исследования эффективности теплового насоса при различных режимах работы была использована экспериментальная установка, позволяющая моделировать температуру низкпотенциального источника и мощность компрессоров. Схема установки показана на рис. 1.

На основании мониторинга температуры наружного воздуха и рекомендуемых комфортных параметров внутреннего воздуха с учетом теплотерь через ограждающие конструкции здания была построена диаграмма целесообразности применения тепловых насосов (рис. 2).