

УДК 004.321

И.П. Матвеевко, к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОЛИВА ТЕПЛИЦ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ AVR

Введение

В настоящее время автоматическая система полива теплиц широко используется в крупных хозяйствах. Результаты показывают, что использование автоматической системы повышает показатели производительности. Преимущества автоматических систем полива перед другими способами ирригации очевидны: автоматический полив по заданному графику проходит более качественно (обеспечивается равномерность распределения влаги); использование систем автополива обеспечивает экономию воды, денег и времени за счет своевременного, наиболее оптимального и точного объема подачи воды; с помощью датчиков влажности точно определяется момент включения системы полива.

Такие системы автоматизированного управления, как правило, включают различные электронные схемы. Однако, прежде, чем создавать реальное устройство, необходимо проверить его работоспособность и правильность выполнения заданных функций. Решить такую задачу с наименьшими затратами возможно, используя методы математического моделирования и исследования электронных устройств на компьютере. Кроме того, более рациональное и точное управление работой исполнительных устройств в системах полива в теплицах в настоящее время осуществляется за счет использования микроконтроллеров различных типов, в том числе микроконтроллеров AVR фирмы ATMEL, которые представляют собой современные высокопроизводительные и экономичные встраиваемые контроллеры многоцелевого назначения [1].

Основная часть

Для проведения компьютерного моделирования была использована программа Proteus v8. Proteus (by Labcenter Electronics) - симулятор принципиальных электронных схем. С помощью него можно

создать и проверить работу спроектированной электрической схемы с микроконтроллером. То есть можно заранее, виртуально, посмотреть результаты выполненной работы и увидеть возможные ошибки до реализации проекта на физическом устройстве. Сначала была смоделирована схема датчика влажности в Proteus v8 (рисунок 1).

Схема действует следующим образом. В почву вставляют два электрода, которые являются чувствительным элементом устройства (в макете это моделируется с помощью кнопки). Когда почва сырая, она лучше проводит электрический ток: транзистор Q1 получает смещение в прямом направлении и выключает транзистор Q2, который в свою очередь выключает (размыкает) контакты реле RL1. Если почва высыхает, смещение транзистора Q1 уменьшается, транзистор Q2 открывается и включает реле RL1. При этом контакты реле RL1 замыкаются [2]. Для имитации включения и выключения реле к выходу схемы подключался вольтметр, показания которого и отражали состояние системы. Таким образом, была проверена работоспособность схемы датчика влажности.

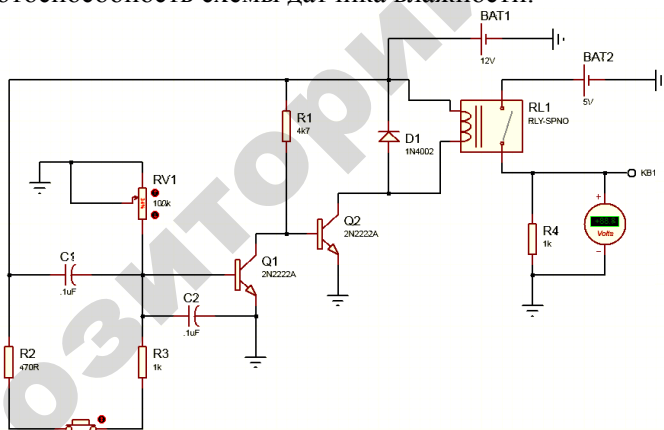


Рис. 1. Макет проекта схемы датчика влажности

Далее подключаем датчики влажности к входам микроконтроллера (до 16 датчиков), а к выходу - исполнительное устройство (например, двигатель насоса) через твердотельное реле U2, которое позволяет эффективно коммутировать силовые цепи, находящиеся под управлением контрольного сигнала слабого тока (сигнал с выхода микроконтроллера). К другим преимуществам твердотельных

реле относятся высокая скорость срабатывания, сниженное энергопотребление, высокий уровень надежности и долговечность.

Используем микроконтроллер фирмы ATMEL, выбираем тип микроконтроллера ATMEGA16 (рисунок 2).

К входам микроконтроллера подключается также кварцевый генератор X1 с частотой 12 МГц и схема, выполняющая функции кнопки сброса (Reset Button). Далее проверяем работу собранной схемы в соответствии с разработанной программой, написанной на языке программирования Си [3].

Затем запускаем эмуляцию программы, нажав на кнопку Старт, и наблюдаем работу схемы в соответствии с написанной программой для микроконтроллера. На выходе схемы для контроля величины напряжения сигнала, который должен подаваться на двигатель, устанавливаем вольтметр.

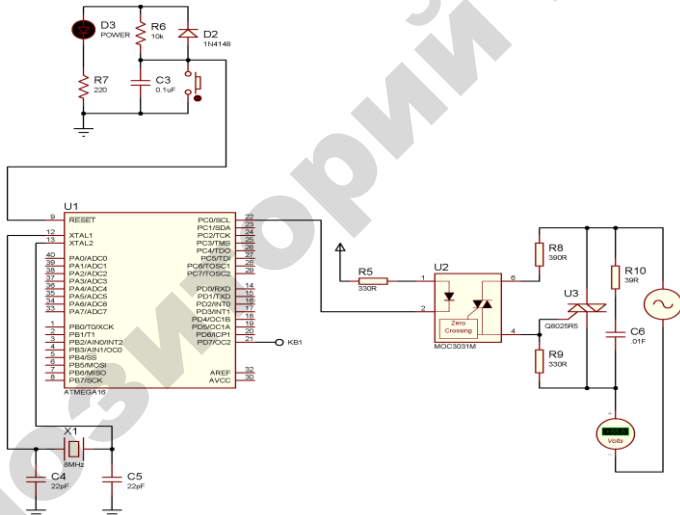


Рис. 2. Макет проекта системы полива с микроконтроллером

Заключение

Таким образом, используя программу Proteus v8, появляется возможность достаточно легко, с наименьшими материальными и временными затратами, спроектировать электронную схему, включающую любой микроконтроллер AVR, провести её отладку и разводку платы (в Proteus наряду с редактором электронных схем

(ISIS) включен графический редактор печатных плат (ARES)). И только потом создавать реальное устройство, зная, что оно работоспособно. Управление исполнительными устройствами с использованием микроконтроллеров приводит к снижению энергетических потерь за счет рационального управления, обеспечивая равномерный полив в теплицах.

Список использованной литературы

1. Евстифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя / А.В. Евстифеев // М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. – 592 с.
2. Граф Р., Шиитс В. Энциклопедия электронных схем // М.: ДМК-пресс – 2010 – с.178.
3. Матвеев И.П. Методика изучения микроконтроллеров AVR. «Информатизация образования», №2. 2013. - С.86-95.

УДК 620.197: 532.542.004

**А.И. Петрашев¹, д.т.н., Е.Г. Кузнецова¹, к.х.н.,
Ф.Д. Таха², аспирант**

*¹Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве,
²Тамбовский государственный технический университет,
г. Тамбов, Российская Федерация*

РАЗРАБОТКА ИНГИБИРОВАННЫХ БИТУМНЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ АГРАРНОЙ ТЕХНИКИ

Введение

В процессе эксплуатации почвообрабатывающих, посевных, картофеле-и-корнеуборочных машин, комбайнов покрытия их рабочих органов быстро истираются при контакте с почвой и растительной массой. Так как рабочие органы, в основном, изготовлены из углеродистых сталей, то по окончании сезона эксплуатации их открытые металлические поверхности подвергаются воздействию агрессивных факторов окружающей среды и корродируют. Процесс коррозии развивается постепенно, его отрицательные последствия смещены во времени на несколько лет вперед и проявляют себя косвенным образом. Из-за коррозии, с одной стороны - снижается прочность деталей [1, 2], а с другой - увеличиваются силовые нагрузки на них в процессе эксплуатации. В