

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НАСОСОМ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ В ЕМКОСТИ

Овчинникова А. П.

Научный руководитель: Тутов И. А.

Томский политехнический университет, Институт кибернетики
ovchinnikova.a.p@yandex.ru

Введение

Потребность человека в воде достаточно высока. Потому проблема водоснабжения, к примеру, дачных участков, ее правильное и безопасное потребление стоит достаточно остро.

С внедрением автоматизации появляется возможность уменьшения участия человека в том или ином технологическом процессе. Одной из задач автоматизации бытовых процессов является задача управления насосом и поддержания уровня воды в емкости. Зачастую на дачных участках возникают проблемы с водоснабжением. Одним из решений данной проблемы является бурение собственной скважины и использование погружного насоса. Для создания автономного водоснабжения необходимо автоматизировать процесс заполнения емкостей водой. Данную проблему решает система автоматического управления насосом, которая должна быть простой и удобной в работе.

Принцип работы

На рис. 1 представлена принципиальная схема системы управления насосом. В качестве датчиков уровня будут использованы герконы и поплавки с закрепленным на нем магнитом. Геркон – это электромеханическое устройство с герметичными магнитоуправляемыми контактами с очень высокой надежностью и долговечностью работы. Включение и выключение его контактов происходит при воздействии магнитного поля постоянного магнита, в качестве которого будет использован поплавок.

Основная задача контроллера – управление насосом и слежение за тем, чтобы уровень воды в баке не опускался ниже заданного. Для контроля воды необходимо 3 датчика для установки минимального, максимального уровней и противоаварийный датчик, выключающий насос в случае выхода из строя датчика максимального уровня. Включать насос необходимо только тогда, когда вода достигнет минимального уровня, это позволяет уменьшить количество его запусков и тем самым увеличить срок эксплуатации. Для управления насосом будет использовано реле с нормально разомкнутыми контактами, которые должны включать катушку пускателя насоса. Также добавим индикаторы работы насоса в виде двух светодиодов.

Для управления насосом будет использован микроконтроллером Atmega16A. В качестве источника питания - зарядное устройство от

телефона. Микросхема FT232 позволит управлять насосом через персональный компьютер пользователя. Полезность этой микросхемы заключается в том, что, используя минимум деталей, возможно UART выход микроконтроллера сразу подключить к компьютеру по USB, а работать как с COM-портом.

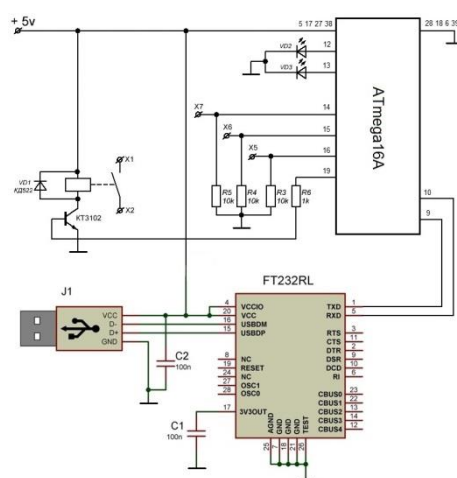


Рисунок 1 - Принципиальная электрическая схема.

Управление по уровню

Этот режим управления заключается в поддержании уровня воды больше минимального значения. При достижении нижнего датчика уровня насос начинает работу и заканчивает лишь при достижении максимального уровня.

Управление по времени.

При данном режиме работы пользователь задает необходимое время работы насоса. При достижении минимального уровня насос будет включаться и работать в течение, например, 20 минут. Потом в течение, например, 30 минут он работать не будет. И так до тех пор, пока уровень воды не достигнет верхнего датчика.

Управление по тарифу

При выборе данного режима управление уровнем воды ориентированно на уменьшение расходов. При использовании пользователем дифференцированного по зонам суток тарифа на электроэнергию выгодно, чтобы насос работал ночью, когда цены на электроэнергию меньше.

Преимущества данной системы

Безусловно, на данный момент на рынке существуют аналоги, но, к сожалению, такие устройства либо не выполняют необходимых задач, либо имеют достаточно высокую стоимость. Рассмотрим некоторые аналоги:

1. Поплавков для воды. (Рис.2) При его стоимости в районе 500-600 рублей он выполняет единственную функцию – включение насоса при падении уровня воды и его выключении при достижении необходимого уровня.



Рисунок 2 - Поплавков для воды

2. Блок автоматического управления "АКВАРОБОТ Турбипресс". (Рис.3) Это блок управления российского производства, его цена высока (5000-5500). При данной цене его функционал однозначно шире предыдущего аналога. Основные задачи, которые он выполняет: поддержание постоянного давления, защита от сухого хода и после обнаружения неполадки проводить пробные пуски через определенные промежутки времени. Таким образом, этот блок управления не выполняет необходимые нам функции.



Рисунок 3 - Блок автоматического управления.

3. Блок управления насосом по уровню HRH-5. (Рис.4) Этот блок предназначен для контроля за уровнем жидкости с возможностью докачиввания или откачивания. При цене порядка 2500 данная система не выполняет все необходимые нам функции.



Рисунок 4 - Блок управления насосом

Разработанная система позволяет управлять насосом в зависимости от требований потребителя. Данная система по стоимости и функциональным возможностям превосходит существующие на рынке аналоги.

Использование микроконтроллеров позволяет при необходимости расширить функционал устройства. В дальнейшем можно увеличить количество режимов работы.

Создание программы для управления насосом с помощью персонального компьютера позволяет упростить систему управления для пользователя.

Список использованных источников

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника – М.: КНОРУС, 2013. – 800 с.
2. Герконы: способы управления, примеры использования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electrik.info/>, свободный (дата обращения 02.10.2015)
3. Фомичев Ю.М. Электроника. Элементная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства: учеб. пособие; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 275 с.
4. AVR. Учебный курс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://easyelectronics.ru/>, свободный (дата обращения 15.10.2015)
5. FT232RL виртуальный COM порт через USB интерфейс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://avrlab.com/>, свободный (дата обращения 29.09.2015)
6. Анатомия микроконтроллеров ATmega. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://datagor.ru/>, свободный (дата обращения 15.10.2015)
7. Поплавков для насосов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ufa-aqua.ru/>, свободный (дата обращения 24.10.2015)
8. Акваробот Турбипресс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.euro-dacha.ru/>, свободный (дата обращения 24.10.2015)
9. Блок управления насосом по уровню HRH-5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vodoprovod.ru/>, свободный (дата обращения 24.10.2015)

Вывод