

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИМИ ГАРАЖНЫМИ ВОРОТАМИ

М.В. Радченко, П.С. Черемисин, В.И. Савинов

Что сделало человека человеком? Труд. Именно он выделил человека из животного мира. А способность к обучению поставила его на вершине этого царства. Ручной труд стал первой ступенью развития человечества. Человек стал изобретать различные устройства, которые могли облегчить его существование. Примером простейшего устройства является ручной привод, который сохранился в некоторых случаях и до настоящего времени. Однако в современных условиях он не играет сколько-нибудь заметной роли. Конный привод, являющийся развитием ручного привода, где усилия человека заменены тяговой силой животных, в настоящее время также утратил свое значение.

На смену им пришел привод, приводящий в движения механизмы, используя ветряной двигатель, водяное колесо и турбины, паровую машину, двигатель внутреннего сгорания. Электрический двигатель из-за известных преимуществ постепенно занял главенствующее место в этом списке.

Первые механические приводы известны в глубокой древности со времени устройства водяных и ветряных мельниц. В настоящее время водяные и паровые турбины широко применяются на электрических станциях, вырабатывающих энергию для промышленности, сельского хозяйства, транспорта и бытовых нужд. Однако для приведения в движение рабочих машин основным двигателем является электрический двигатель и, следовательно, основным типом привода является электрический привод, а на современном этапе автоматизированный электропривод.

Управление электроприводами заключается в осуществлении пуска, регулирования скорости, торможения, реверсирования, а также поддержания режима работы привода в соответствии с требованиями технологического процесса.

В простейших случаях пуск, регулирование скорости, торможение производится при помощи аппаратов ручного управления. Применение этих аппаратов исключает возможность дистанционного управления, что неприемлемо в ряде современных автоматизированных установок.

Примером таких установок являются автоматические гаражные ворота, которые получили широкое распространение в промышленности, а также в частных домовладениях. Автоматизация процесса открывания ворот дает возможность осуществлять дистанционное управление этим процессом, а также обеспечивает необходимую степень защищенности, благодаря кодированному сигналу системы дистанционного управления.

Лидером в производстве систем управления и автоматики для гаражных ворот являются известные иностранные компании, такие как "СAME", "Hormann", "Lift Master" и др. Продукция таких компаний отличается качеством изготовления, высокой надежностью, но, к сожалению, достаточно высокой ценой. Эти системы управления зачастую не адаптированы к российским условиям эксплуатации. Кроме того, наблюдается тенденция развития индивидуального строительства частного жилья, при котором гаражи оснащают автоматизированными воротами.

Таким образом, становится актуальным вопрос создания систем управления автоматическими гаражными воротами, которые бы соответствовали российским условиям эксплуатации, обеспечивали надежную работу электропривода и имели более низкую цену.

Как правило, в частных домах число открывания ворот в сутки не превышает нескольких раз. Электропривод таких ворот не требует плавного регулирования скорости и, как правило, обладает небольшой мощностью, благодаря использованию уравновешивающих механизмов. Поэтому в качестве приводного двигателя в большинстве случаев используют асинхронный двигатель.

Типовая схема маломощного электропривода автоматических гаражных ворот представлена рис. 1.

В качестве приводного двигателя используется короткозамкнутый асинхронный двигатель, который управляется с помощью системы дистанционного управления. Двигатель вращает приводную звездочку через понижающий редуктор и электромагнитную

муфту. Муфта предназначена для передачи крутящего момента от двигателя к приводной звездочке, а также разрывает кинематическую связь между приводом и звездочкой, чтобы обеспечить открывание ворот вручную. Включение двигателя, а также его реверсирование осуществляется с помощью симисторного контактора.

В задачу систем управления таким электроприводом, прежде всего, входит организация пуска, торможения, реверса и осуществление этих операций в определенной последовательности. Кроме того, эта система управления должна обеспечивать защиту от перегрузок и возможного закрывания ворот в момент нахождения в проеме посторонних предметов или людей. Системы управления такими электроприводами обычно строятся на полупроводниковых приборах с использованием интегральных аналоговых и цифровых микросхемах или программируемых микроконтроллерах. Часть системы управления может быть выполнена на релейно-контакторной аппаратуре, которая выполняет функции коммутации силовых цепей. Благодаря такой элементной базе система управления имеет компактные размеры, более высокую надежность и быстродействие, а также сохраняет возможность дальнейшей модернизации без существенного изменения схемы. Типовая схема системы управления представлена на рис.2.

Управление приводом осуществляется с помощью системы дистанционного управления, в которую входит пульт управления и приемник радиосигнала. Частота передачи радиосигнала 433,92 МГц разрешена для использования в России.

При нажатии кнопки на пульте дистанционного управления кодированный сигнал передается на приемник, который принимает и декодирует сигнал.

Система управления представляет собой жесткую логику, функционирующую в соответствии с заданным алгоритмом работы, и в зависимости от сигналов с пульта дистанционного управления подает команды на подъем, опускание или экстренной остановки. Блок конечных (путевых) выключателей осуществляет остановку привода в конечных положениях, а также контролируют процесс торможения привода при опускании ворот для их плавной остановки. Эту же роль играет также, так называемый инфракрасный «бампер». Он отключает

двигатель, если в проеме ворот находится посторонний предмет или человек.

Система дистанционного управления имеет достаточно простую внутреннюю структуру (рис.3,4), поэтому занимает немного места, потребляет небольшое количество энергии, а возможные неисправности обнаруживаются при простом диагностировании.

Кодирующий элемент на микросхеме UM 3750 передает закодированный сигнал на модульный передатчик, который в свою очередь преобразует его в радиосигнал.

Приемное устройство (рис.4) принимает радиосигнал, преобразует и декодирует его. После распознавания сигнала на выходе приемника вырабатывается импульс, который импульсов, поступающих с приемного устройства, подсчитывается счетным устройством и в соответствии с заложенным алгоритмом подает управляющие команды на открывание или закрывание.

Каждый второй импульс управления является «стоповым», т.е. при нажатии кнопки на пульте дистанционного управления привод останавливается, если до этого он работал, управляющим сигналом для системы управления.

Система управления состоит из счетного устройства, собранного на двух триггерах, а также логической части. Разработанная система управления построена на базе интегральных микросхем серии K155. В состав этой серии входит большое количество функциональных схем: дискретные элементы, дешифраторы, мультиплексоры, триггеры, счетчики, автогенераторы, компараторы и т.д. Поэтому система управления, построенная на базе данной серии микросхем, имеет низкую стоимость и отвечает российским условиям эксплуатации.

Решения, принятые при разработке данной системы управления, в корне не являются новаторскими. Применены достаточно простые устройства системы дистанционного управления, построенные на основе микросхем иностранного производства и которые нашли применение в электронной аппаратуре управления различными устройствами. Некоторые микросхемы могут быть заменены отечественными аналогами.

Применены микросхемы ТТЛ серии K155. Разработанная на базе этой серии система управления реализует простой и жесткий алгоритм работы. Возможные неисправности могут быть выявлены с помощью простого диагностического теста.

Электропривод также не имеет каких-либо особенностей. Применен маломощный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором.

Однако использование симисторного контактора вместо обычного реле позволяет повысить срок службы контактора, упрощает (в некоторой степени) систему управления, а также позволяет разместить симисторы вместе с системой управления в одном блоке.

Разработка и модернизация такого рода систем управления необходима, прежде всего, для того, что данная схема может быть использована не только для управления гаражными воротами, но и других устройств,

которые должны управляться дистанционно или для которых дистанционное управление является более предпочтительной. Например, нагревательные приборы, осветительные установки, охранные сигнализации, системы кондиционирования и т.д. Кроме того, предлагаемые на рынке системы дистанционного управления имеют достаточно высокую стоимость, так как построены на базе элементов иностранного производства. Таким образом, освоение производства аналогичных систем управления даст возможность предлагать более дешевую отечественную продукцию.

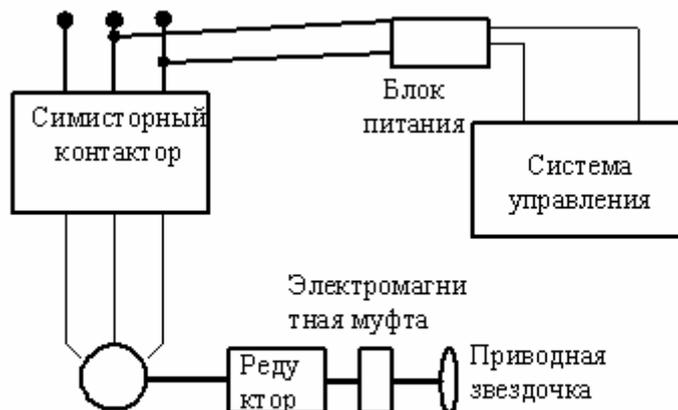


Рисунок 1 – Схема электропривода автоматических гаражных ворот



Рисунок 2 – Схема системы управления автоматическими гаражными воротами

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИМИ ГАРАЖНЫМИ ВОРОТАМИ

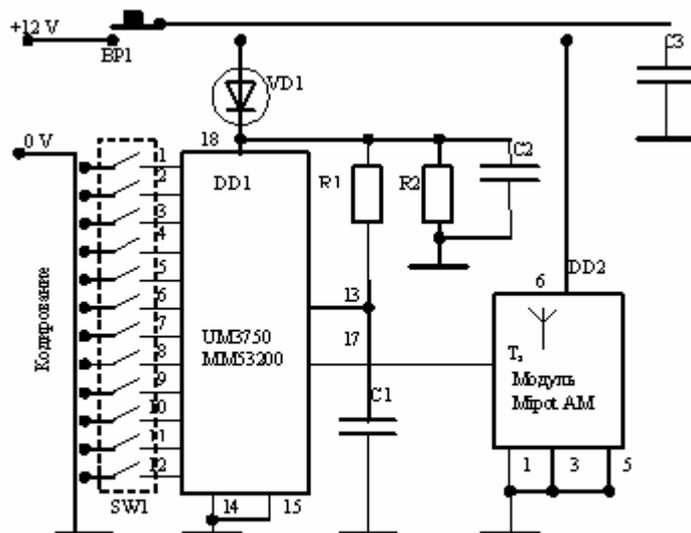


Рисунок 3 – Схема пульта дистанционного управления

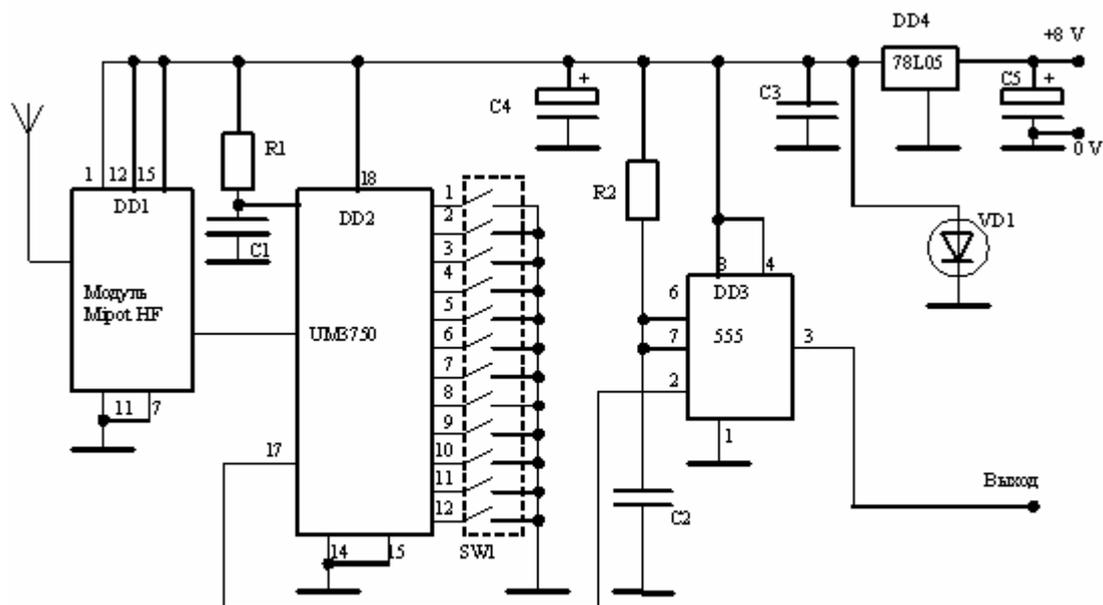


Рисунок 4 – Схема приемного устройства

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. WWW.Camerussia.ru
2. WWW.kodar-service.ru
3. WWW.smilegate.ru