

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИИ

Бахарев Д.В., Кочеткова Е.А., Вусик А.Ю.
Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: zver_dan@mail.ru

Введение

Энергосбережение является одной из самых серьезных задач XXI века. От результатов решения этой проблемы зависит место нашего общества в ряду развитых в экономическом отношении стран и уровень жизни граждан. Сейчас проблема энергосбережения становится актуальной как никогда. И работа над ее решением ведется во всех сферах деятельности. В России регулирование в сфере повышения энергоэффективности и энергосбережения проводится в соответствии с Законом N 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года. [1]

Одним из вариантов энергосбережения является активное использование энергосберегающих ламп. Те светильники, где используются такого рода лампы, дают хорошие показатели энергосбережения и высокие параметры цветопередачи для центрального освещения. Использование известных всем компактных люминесцентных ламп (КЛЛ) и светодиодных ламп экономит порядка 75...80 %. Освещение является наиболее простым способом сократить энергопотребление. По статистике, до 75 % задействованных в России систем освещения являются малоэффективными, так как созданы на основе старых технологий семидесятих годов прошлого века. [2]

Каждый год в России заменяют всего лишь 3 % городского и 7 % офисного освещения. А уже подсчитано, что полная замена старых и малоэффективных осветительных приборов в офисах, жилых домах, офисах, на улицах даст результат примерно в 80 % экономии электроэнергии и окупится, по расчетам, в период от двух до пяти лет. [1]

Согласно разработанному государственному плану повышение энергоэффективности в нашей стране к 2020 году будет составлять 40 %. Новый закон об энергоэффективности и энергосбережении стимулирует повсеместный переход на современные энергосберегающие технологии, как в частном, так и государственном секторах. [2]

Современная светотехника позволяет значительно снизить издержки в вопросе потребления электроэнергии. Грамотное применение современных энергосберегающих ламп, систем автоматического включения/выключения осветительных приборов дает прекрасные результаты. Освещение общественных мест, коридоров и лестничных пролетов, также нуждается в модернизации, так как именно в таких местах электроэнергия может расходоваться без дела. Использование автоматических устройств для включения/выключения освещения может помочь сократить расход электроэнергии больше чем на половину. [3]

Энергосбережение в России активно развивается, появляются новые технологии энергосбережения, разработаны и выявлены основные направления энергосбережения, ведется внедрение и установка нового энергосберегающего оборудования, появились такие рыночные сферы как «энергосбережение бизнес» и «энергосбережение компании». Все это – новое в энергосбережении России, поэтому необходимо постоянное поддержание и стимулирование энергосбережения государством. [2]

Структурная схема

Выделим функциональные блоки, которые присутствуют в устройствах автоматического включения освещения. Обязательным блоком в таких устройствах является датчик, за счет которого осуществляется контроль помещения. Тип датчика определяет структуру устройства, потому что из выше рассмотренных устройств видно, что принцип работы различных датчиков отличается. Важным блоком является усилитель сигнала, вырабатываемого датчиком. Все виды датчиков вырабатывают достаточно слабый и не ярко выраженный сигнал. Поэтому хорошо отфильтрованный и усиленный сигнал, обеспечивает надежность работы схемы. На усилитель может поступить и помеха, принятая датчиком, которая может привести к не корректной работе схемы, следовательно, в схеме должен присутствовать блок сравнения. Задача данного блока не пропустить помеху, то есть должно происходить сравнение с опорным сигналом, и при превышении величины опорного уровня, сигнал будет проходить дальше. Из этого следует, что чувствительность схемы можно регулировать величиной опорного сигнала и чем меньше будет эта величина, тем выше будет чувствительность устройства. Чтобы обеспечить защиту от включения устройства при большой освещенности помещения, в схему нужно установить датчик освещенности.

Датчик освещенности должен контролировать уровень освещенности в помещении и также как и в блоке сравнения, должен быть пороговый уровень освещенности, при превышении которого, схема блокируется и не реагирует на сигнал с датчика движения, а при меньшей освещенности устройство должно сохранять работоспособность и реагировать на изменение сигнала с датчика движения. Также в схеме должно присутствовать устройство формирования задержки. Задержка требуется для того, чтобы постоянное воздействие на датчик было не обязательным, то есть при однократном поступлении сигнала с датчика, схема

должна срабатывать и продолжать работать еще заданный промежуток времени. Это может быть полезным в том случае, если устройство будет установлено в коридоре или подсобном помещении, где может понадобиться, чтобы свет в помещении горел ещё некоторое время после срабатывания устройства. В течение этого времени можно спокойно покинуть помещение или выполнить нужные действия, после чего свет погаснет. Важным блоком схемы является исполнительное устройство. Этот блок должен производить коммутацию нагрузки с сетевым напряжением. Это силовой элемент схемы, так как он устанавливается в цепь переменного тока и напрямую соединяется с сетевым напряжением. В результате, сигнал, полученный с устройства формирования задержки должен приводить в действие исполнительное устройство. В схеме должен быть вспомогательный источник питания. Очевидно, что в схеме будут элементы, которые имеют маленькое энергопотребление и не смогут работать от сетевого напряжения, следовательно, задача вспомогательного источника питания, обеспечить требуемое напряжение для питания всех функциональных блоков схемы.

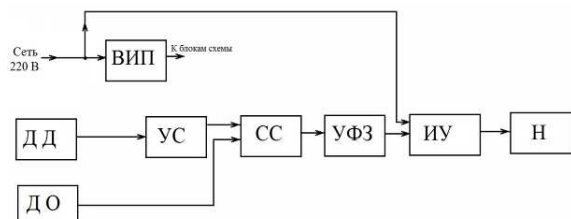


Рис. 1. Структурная схема: ВИП – вспомогательный источник питания; ДД – датчик движения; ДО – датчик освещенности; УС – усилитель сигнала; СС – схема сравнения; УФЗ – устройство формирования задержки; ИУ – исполнительное устройство; Н – нагрузка

Датчик движения

Первоначально датчики движения, построенные на базе пьезоэлектрических приемников, использовались в системах охраны помещений. Однако, по мере развития элементной базы и снижения стоимости комплектующих, такие датчики начали применять в устройствах домашней автоматики для включения освещения, открывания дверей и в составе систем видеонаблюдения. Так устройства, включающие освещение перед подъездом или в темном коридоре по сигналу датчика движения, позволяют сэкономить значительное количество электроэнергии и значительно увеличить интервал между заменой электрических ламп. [4]

Датчик освещенности

Роль датчика освещенности, обеспечить защиту от включения устройства, когда этого не требуется. Датчиком может быть светочувствительный элемент, такой как фоторезистор или фотодиод. В данной работе будем использовать фотодиод.

Требуется обеспечить блокировку работы схемы при срабатывании датчика освещенности. Это можно реализовать следующим образом:

На фотодиод, включенный в обратном направлении, через резистивный делитель подается напряжение питания. Напряжение с образовавшегося делителя нужно подавать через резистор на базу транзистора, а эмиттер нужно соединить через резистор с землей и через диоды с входом первого (DA3) и выходом второго (DA4) компаратора. Пока внешняя освещенность мала, напряжение на базе транзистора высокое и он не оказывает никакого влияния на работу схемы и к катодам диодов приложен плюс, то есть они находятся не в проводящем состоянии. При достижении порогового уровня освещенности, напряжение на базе транзистора падает, также падает напряжение на эмиттере, диоды открываются, и через диод, соединенный с входом первого компаратора, блокируется прохождение сигнала с датчика движения. Внешнюю освещенность, при которой происходит блокировка включения лампы по датчику движения, можно изменять, если в цепь базы транзистора поставить переменный резистор. [4]

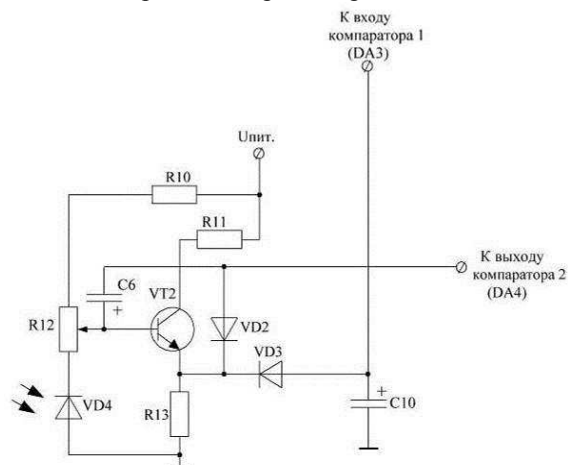


Рис. 2. Датчик освещенности

Заключение

Большинство современных устройств экономии электроэнергии основаны на использовании пирозлектрических датчиков. Датчики могут иметь разное количество чувствительных элементов, за счет которых возрастает стоимость устройства. При выборе устройства для автоматического включения/выключения освещения, важно учитывать площадь контролируемого помещения, потому что именно зона контроля определяет требуемые параметры датчика.

Литература

1. <http://minenergo.gov.ru/activity/energoeffektivnost/population/>
2. http://www.ruspromenergoaudit.ru/razrabotka_programmy_energobezrezhenija.html

3. <http://rosinvest.com/acolumn/blog/jelektroje-nergija/214.html>

4. Кузев Г. Устройства автоматического включения света в зависимости от освещённости

//Радио, телевизия, электроника. – Москва, 1999, №7, с.12

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРЯМОЛИНЕЙНОГО ДВИЖЕНИЯ КОМБАЙНА

Беляев А.С.

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30

E-mail: belyaewas@mail.ru

Для автоматизации сельского хозяйства и реализации концепции точного земледелия необходимо применять адаптированную к определенным условиям программную систему анализа и поддержки принятия решений, использующую приборы спутниковой навигации, ГИС-средства, данные дистанционного зондирования (космические изображения), бортовые компьютеры, робототехнические устройства сельскохозяйственного назначения, находящиеся на сельскохозяйственном агрегате, программное обеспечение.

Целью данной работы является разработка системы автоматизации для прямолинейного движения комбайна.

Актуальность данной темы вытекает из того факта, что в России недостаточно квалифицированных кадров в сельском хозяйстве.

В настоящее время, для сельскохозяйственной техники применяются только системы автопилот, использующие гидравлическое, электрическое или подруливающее устройство. Причем данные системы могут основываться на:

- GPS приемниках;
- оптические датчики.

Рассмотрим 1 тип систем. Ценность и эффективность GPS систем напрямую зависит от точности. Для исключения человеческого фактора при обработке полей используются автопилоты – системы, которые исключительно точно реагируют на отклонение транспорта от заданного маршрута, быстро и правильно возвращают его на место.

После установки и настройки автопилота, порядок взаимодействия механизатора и автопилота выглядит следующим образом: механизатор задает базовую линию для автопилота – в случае прямых линий это будут две точки, в случае контурного вождения механизатор вручную проводит машины по заданной кривой. После этого машина разворачивается на следующий проход и нажатием кнопки включается автопилот.

При этом у человека освобождается время, чтобы следить за другими приборами и работой других агрегатов, что особенно ценно в условиях плохой видимости и ночью. Система позволяет водить машину по полям с любыми перепадами высот, автоматически учитывая наклон транспортного средства.

Однако при этом автопилот не в состоянии обнаружить препятствия на поле, поэтому на человека возлагается контроль за маршрутом движения. В случае необходимости человек может вмешаться в маршрут и взять управление на себя.

Среди компаний, представляющих свои системы на рынке, наиболее передовыми технологиями обладают Trimble Navigation.

2 тип систем применяется в основном компанией CLAAS. Данные системы имеют большую точность, но меньше используются вследствие того, что не приспособлены для Российских условий.

Данные системы работают по следующему принципу оптический датчик или камера распознает рабочее тело(границу скошенной и не скошенной части, ряды, межи и т.д.) и автоматически выравнивает технику по ним.

Следует также отметить, что в данное время крупнейшие компании работают над созданием систем автоматизации для тракторов, а для комбайнов рабочих систем автоматизации не имеется, только GPS типа.

В основе моей работы были выбраны системы именно 2 типа, вследствие большей точности и необходимости создания системы именно для комбайна.

Первым этапом моей разработки являлся выбор систему подруливания. Вследствие большей точности и наличия огромного количества гидравлики в комбайне был выбран гидравлический тип устройства. Поэтому выбор пал на дополнительную секцию распределителя (2 электромагнитные катушки) комбайна номиналом 24V (12V).



Рис. 1. Электро-гидра распределитель комбайна