

ПРИМЕНЕНИЕ ИНДУКЦИОННЫХ ПЕТЕЛЬ В СИСТЕМАХ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ ГАРАЖЕЙ-СТОЯНОК

Капустина С. А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Галузо В. Е. – к. т. н., доцент, доцент кафедры ПИКС

Аннотация. В статье рассматривается возможность использования индукционных петель в системах контроля и управления доступом (СКУД) на примере гаражей-стоянок. Приведены принципы работы индукционной петли, её конструктивные особенности, а также рекомендации по установке и настройке. Рассматриваются преимущества внедрения данной технологии для повышения эффективности функционирования СКУД при минимальных затратах.

Ключевые слова: индукционная петля, СКУД, система управления доступом, шлагбаум, парковка, контроль транспорта.

Введение. Гаражи-стоянки являются важной частью городской инфраструктуры. Для повышения их безопасности и удобства эксплуатации всё чаще применяются автоматизированные системы контроля и управления доступом (СКУД), позволяющие отслеживать въезд и выезд транспортных средств, предотвращать несанкционированный доступ и оптимизировать поток автотранспорта. [1].

Основная часть. Гаражи-стоянки являются неотъемлемой и важной частью инфраструктуры объектов гражданского строительства. Важность гаражей-стоянок подчеркивается тем, что работы по их проектированию и строительству освобождены от налога на добавленную стоимость. При этом, система контроля доступа гаражей-стоянок (СКУД) играет важную роль в обеспечении безопасности и удобства как для владельцев автомобилей, так и для операторов гаражей-стоянок. Эти технологии позволяют эффективно управлять въездом и выездом транспортных средств, предотвращать несанкционированный доступ и упрощать процесс контроля за передвижением автомобилей [1].

СКУД гаражей-стоянок обеспечивает контроль въезда и выезда транспортных средств. Высокий уровень контроля доступа на въезде обеспечивается системой видеонаблюдения (СВН), интегрированной со СКУД. СВН распознаёт номера автомобилей на въезде, а СКУД определяет право на доступ к территории. На выезде уровень контроля более низкий, так как выезжают «свои» и распознавание, как правило, не осуществляется, чтобы упростить систему. Часто на выезде или выходе с охраняемой территории устанавливается кнопка, но в случае с гараж-стоянкой это доставляет неудобства водителям. Использование же видеокамеры и в этом случае не совсем оправдано ввиду отсутствия необходимости распознавать номера.

Предлагается для разблокировки устройства преграждающего на выезде из гаража-стоянки использовать индукционную петлю. Индукционная петля представляет собой один или несколько витков изолированного провода, который выполняет роль катушки индуктивности и выполняет функцию извещателя, реагирующего на изменение магнитной проницаемости среды, в которой он находится. При приложении к петле переменного напряжения в ней протекает переменный ток, величина которого зависит от реактивного сопротивления петли, которое в свою очередь определяется индуктивностью петли. Индуктивность петли (катушки) зависит от числа витков, геометрических размеров петли, а также магнитной проницаемости среды (сердечника), в которой распространяется переменное магнитное поле, наводящее в ней электродвижущую силу (ЭДС). В свою очередь эта ЭДС вызывает в петле тока, текущего встречно исходному току. В результате ток в петле уменьшается пропорционально реактивному сопротивлению петли [2].

Предлагается следующее конструктивное решение индукционной петли, приведенное на рисунке 1.

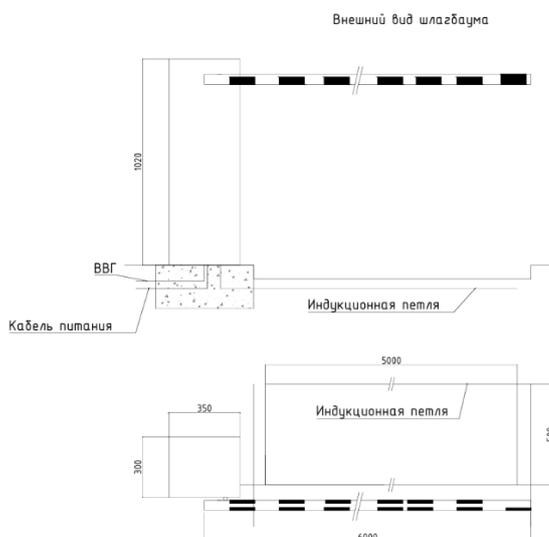


Рисунок 1 – Внешний вид системы с индукционной петлей

Поскольку автомобиль представляет собой большую массу железа с высокой магнитной проницаемостью, то при его расположении над петлей он увеличивает индуктивность петли, а значит и ее реактивное сопротивление.

Резкий рост сопротивления петли фиксируется датчиком индукционной петли, подключенным к входной цепи контроллера СКУД, который реагирует на изменение его входного тока, протекающего в цепи. Контроллер посылает сигнал на электронную схему шлагбаума, который поднимает стрелу и дает возможность проезда. Вся система питается от сети переменного тока напряжением 220...230 В и частотой 50...60 Гц.

Функция петли в данной системе – идентификация признака на поднятие и опускание стрелы шлагбаума для обеспечения выезда автотранспорта и блокировки въезда на парковку.

Индукционные петли, благодаря своей высокой избирательности позволяют обнаруживать только транспортные средства и не реагировать на передвижение через зону проезда людей и животных, что делает их идеальными для автоматических систем открытия/закрытия ворот и шлагбаумов, определения направления движения и учета плотности трафика движения.

Индукционная петля монтируется в штробе перед шлагбаумом, чаще всего выбирается контур прямоугольной формы в силу того, что монтаж прямоугольной формы будет производиться легче, чем любой иной. Обычно используется цельный медный кабель в качестве петли, однако если возникает необходимость удлинения, то используют способ пайки или термоусадочную трубку.

Следует учесть, что в зависимости от нескольких факторов, необходимо правильно подобрать число витков петли, укладываемых в штробе проезжей части.

Нужно учитывать ширину и длину проезжей части, на которой необходимо фиксировать присутствие транспортного средства. Индукционную петлю необходимо устанавливать на достаточном расстоянии от силовых кабелей или металлических объектов. Обычно петли должны пролегать на расстоянии не менее 15 см от фиксированных металлических объектов и на расстоянии не менее 50 см от перемещающихся металлических объектов и на глубине не более 5 см от поверхности.

Число витков также может зависеть от выбираемого датчика, от его чувствительности. Слишком большое количество витков индукционной петли может увеличить вероятность ложной сработки датчика, так как он будет регистрировать малейшие изменения индуктивности поля петли.

Диаметр провода индукционной петли тоже является фактором, влияющим на нужное количество витков: чем меньше диаметр провода, тем больше количества витков понадобится для создания оптимальной индуктивности поля петли на определенной области.

Для создания индукционных петель СКУД гаражей-стоянок можно воспользоваться значениями конструктивных параметров петли, приведенными в таблице 1 [3].

Таблица 1- Конструктивные параметры петли

Длина периметра петли	Количество витков
менее 3 метров	6
от 3 до 4 метров	5
от 4 до 6 метров	4
от 6 до 12 метров	3
более 12 метров	2

Однако значения могут варьироваться у разных производителей. Соответственно, перед окончательным выбором нужно предварительно оценить необходимый периметр, а после проанализировать и сравнить предложения разных производителей.

Предлагаемое техническое решение обеспечивает повышение надежности системы контроля и управления доступа при низких затратах на её производство.

Заключение. Предлагаемое решение с использованием индукционной петли позволяет обеспечить надёжную и автоматизированную работу СКУД гаражей-стоянок. Благодаря простоте конструкции и высокой эффективности, оно может быть рекомендовано для широкого внедрения в системах автоматического контроля транспорта.

Список литературы

1. ТКП 45-3.02-25-2006. Гаражи-стоянки и стоянки автомобилей. Нормы проектирования. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2006. – 21 с.
2. Крутов, А. В. Теоретические основы электротехники: учеб. пособие / А. В. Крутов, Э. Л. Кочетова, Т. Ф. Гузанова. – 2-е изд., стер. – Минск: РИПО, 2016. – 376 с.
3. Петля для формирования индукционного контура ZKTeco PSA03 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kvs.deal.by/p/104246171-petlya-dlya-formirovaniya.html>.

UDC 004.056.5

CONTROL OF MICROCONTROLLER UNDER THE INFLUENCE OF ELECTROSTATIC DISCHARGE

Kapustina S. A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Galuzo V.E. – Cand. of Sci., associate professor, associate professor of the department of ICSD

Annotation. The article discusses the use of induction loops in access control systems (ACS) for garage parking lots. The principles of operation, structural features, installation, and configuration recommendations for induction loops are provided. The advantages of implementing this technology to improve ACS efficiency at low cost are considered.

Keywords: induction loop, ACS, access control system, barrier gate, parking, vehicle detection.