

УДК 744:621(076.5)

ОБЗОР И ИССЛЕДОВАНИЕ ДАТЧИКОВ ДВИЖЕНИЯ
В СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ
THE REVIEW AND INVESTIGATION THE SENSING ELEMENTS
OF MOVEMENT IN SYSTEMS SECURITY

А.Ю. Лешкевич, канд. техн. наук, доц., Т. Ерошениа, Э. Гергая
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

A. Leshkevich, Ph.D. in Engineering, Associate professor,
T. Eroscheniya, E. Gergaya

Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Аннотация. Рассмотрены и исследованы устройство и принцип работы современных датчиков движения систем безопасности, применяемых в жилых и производственных помещениях.

Abstract. It is scrutinized and investigated arrangement and principles work of contemporaneous sensing elements of movement system security, applicable in habitable and industrial investments.

Ключевые слова: датчик, движение, принцип, система, безопасность.

Key words: sensing elements, movement, principle, system security,

ВВЕДЕНИЕ

Ключевым устройством в системах охранной сигнализации является датчик движения. Это приспособление, различными способами определяющее несанкционированное проникновение объекта на контролируемой территории. Области применения таких датчиков весьма обширны – управление освещением, камерами видеонаблюдения и видеозаписи, пожарная сигнализация, т.д. Однако, чаще всего, датчики движения используются для обеспечения безопасно-

Секция «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»

сти жилых и производственных помещений. Простота установки, небольшие размеры и различные цвета оформления позволяют сделать их установку незаметной или даже скрытой, что несомненно способствует прямому назначению – тревожной сигнализации.

ДАТЧИКИ ДВИЖЕНИЯ В СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ

В зависимости от сложности прибора или системы охраны и способа подключения используются различные функции датчика движения:

- включение светозвуковой тревожной сигнализации;
- передача сигнала о несанкционированном проникновении на пульт охраны;
- активация системы видеонаблюдения и видеозаписи;
- передача сигнала на мобильное устройство связи владельцу;
- управление освещением в охраняемом помещении.

Последняя функция экономии электроэнергии часто используется в системах освещения «умного дома», как для придомовой территории, так и для помещений [1].

При выборе датчика движения следует обратить внимание на следующие характеристики прибора:

- потребление тока;
- рабочее напряжение;
- тип примененного в приборе релейного контакта (нормально замкнутый или нормально разомкнутый);
- рабочие характеристики – температурный и влажностный режим функционирования.

Основными параметрами, по которым определяется эффективность устройства, являются дальность зоны обнаружения и угол обзора.

По принципу обнаружения объекта различают следующие виды датчиков движения: инфракрасные; ультразвуковые; микроволновые; гибридные.

В инфракрасном датчике (ИК) датчике главным регистрирующим элементом является пироэлектрический элемент, который при определенном уровне ИК излучения выдает соответствующий потенциал на выходе. Поле зрения ИК датчика движения определяет так назы-

Секция «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»

ваемая линза Френеля, которая собирает свет в определенном секторе и фокусирует его на пироэлектрическом элементе. При появлении и перемещении какого-либо объекта излучающего ИК лучи, меняется и потенциал на выходе пироэлектрического элемента, что является сигналом для срабатывания датчика.

ИК датчики освещенности нашли наибольшее применение в качестве выключателей света в силу своих преимуществ: они ничего не излучают, поэтому не наносят никакого вреда людям и животным; имеют регулировки, позволяющие тонко настраивать угол обзора и порог срабатывания датчика; работают в помещениях и на улице; имеют хорошее соотношение «цена-качество».

Однако стабильная работа датчика возможна только при отсутствии тепловых потоков (природного типа, излучений радиаторов отопления, вентиляторов и кондиционеров). Кроме того, объекты, не пропускающие ИК излучение, регистрироваться не будут.

Принцип работы ультразвукового датчика заключается в облучении окружающего пространства в зоне действия звуковыми волнами с частотой 20 – 60 кГц. Отражаясь, они регистрируются датчиком, и если в зоне действия были движущиеся предметы, то согласно эффекту Доплера, произойдет частотный сдвиг у отраженного сигнала, что зарегистрирует датчик. Ультразвуковые датчики применяются в основном в автомобильных охранных системах и парктрониках благодаря невысокой стоимости, и стойкости к влиянию окружающей среды (изменению температуры, высокой влажности или запыленности). Однако, ультразвуковые частоты негативно действуют на животных, кроме того, дальность действия их ограничена и возможен сбой в срабатывании при нерезких движениях объекта.

Микроволновый датчик тоже является активным (излучает волну и принимающим отраженный сигнал). В нем используется электромагнитная волна, с частотой 5,8 ГГц. В определенном секторе микроволновый датчик излучает радиоволну, которая отражается от всех предметов, находящихся в зоне его видимости. При появлении движущегося объекта датчик срабатывает из-за сдвига частот.

Микроволновые датчики, несмотря на высокую стоимость, имеют ряд преимуществ, которые обуславливают их применение, прежде всего, в охранных системах:

- небольшие габаритные размеры для скрытой установки;

Секция «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»

- значительный радиус действия;
- возможность работы даже за легкими ограждениями;
- высокая точность;
- устойчивость к изменению погодных условий.

Их высокая чувствительность может инициировать ложные срабатывания. Кроме того, излучение плотностью мощности более 1 мВт/см² является вредным для человека. Для избавления от ложных срабатываний в охранных системах часто применяют гибридные датчики, которые состоят из двух различных устройств. Обычно в одном корпусе размещается ИК пассивный детектор и радиоволновой датчик. Обнаружение движущегося объекта микроволновым датчиком должно быть подтверждено фиксацией инфракрасного излучения тепловым детектором. Несмотря на высокую стоимость, комбинированные датчики широко используются в системах безопасности. [2]

Анализ номенклатуры датчиков, предлагаемых крупнейшими производителями систем охранной сигнализации, показывает, что в классе датчиков для охраны помещений наиболее популярными являются инфракрасные (ИК) пассивные, комбинированные (в основном ИК+микроволновые). Принцип действия этих датчиков основан на регистрации изменения во времени разницы между интенсивностью ИК излучения от человека и фонового теплового излучения. На рисунке 1 представлена оптическая система со сдвоенным пироприемником, каждый луч которого в горизонтальной плоскости расщепляется на два [3].

Зеркальная оптика, как единственный элемент оптической системы применяется достаточно редко. ИК-датчики с зеркальной оптикой выпускаются, например, фирмами SENTROL и ARITECH. Преимуществами зеркальной оптики являются возможность более точной фокусировки и, как следствие, увеличение чувствительности, что позволяет обнаруживать нарушителя на больших расстояниях.

В современных высококачественных ИК-детекторах используется комбинация линз Френеля и зеркальной оптики. При этом линзы Френеля используются для формирования зоны чувствительности на средних расстояниях, а зеркальная оптика – для формирования чувствительной зоны под датчиком и для обеспечения очень большого расстояния обнаружения.

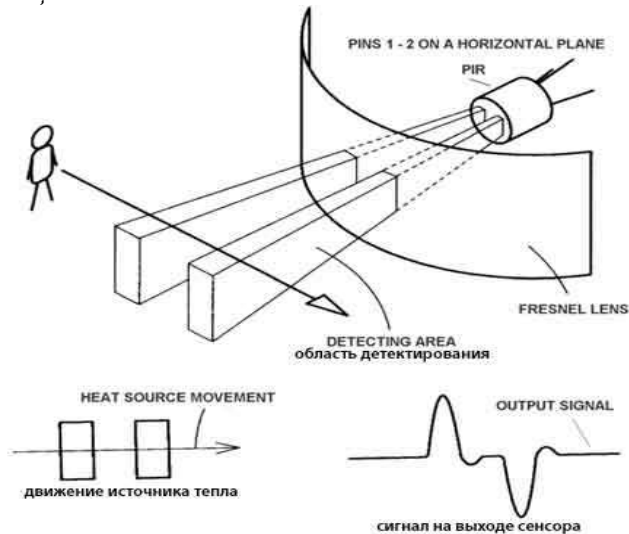


Рисунок 1 – Принцип действия ИК –датчика движения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования источников информации позволили сделать следующий вывод о том, что среди всех видов датчиков движения для обнаружения несанкционированного появления объекта и управления освещением оптимально использовать именно ИК датчики, как наиболее перспективные и подверженные модернизации и совершенствованию. Применение датчиков движения для управления освещением позволяет не только экономить энергию, но и повышает комфорт и безопасность.

Качественное проведение исследований позволяют знания, умения и навыки, приобретенные при изучении курса начертательной геометрии и инженерной графики для чтения и понимания, как чертежей, так и принципиальных и конструктивных схем.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.home-sensor.ru/application/>.
2. http://ohranivdome.net/ohrannaja-signalizacija/izveshateli_i_opoveshateli/vidy-datchikov-dvizheniya-i-osobnosti-ikh-funkcionirovaniya.html.

Секция «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»

3. <http://indeolight.com/tehnologii-i-normy/upravlenie-osveshheniem/datchiki-dvizheniya-dlya-vklyucheniya-sveta.html>.

Представлено 29.04.2019

УДК 744

ABOUT NECESSITY TO LEARN THE ENGINEERING GRAPHIC
FOR THE SPECIALISTS IN TECHNICAL
AND TECHNOLOGY DISTRICTS HUMAN ACTIVITY

A. Leshkevich, Ph.D. in Engineering, Associate professor,
S. Gil, Ph.D. in Engineering, Associate professor,
D. Klovov, Ph.D. in Engineering, Associate professor,
Belorussian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Abstract: the foundation of technical education is the teaching of descriptive geometry and engineering graphic without loss the quality.

Key words: descriptive geometry, engineering graphic, technical education, perfection the methodic of teaching.

For guarantee effective function technical specialists with highest education in contemporaneous conditions highest school must provide not only simply specialists in some tight realm of manufacture and control, but personality, capable to different scopes activity. Future engineer must: have presentation about status and tendencies of progress mechanic constructions, be able evaluate efficiency technical system, capable pass patent search, definite lading individual elements, convey tests and objectivity evaluate results, possess effective methodic of projection.

Capability to definite rational forms of support end recovery efficiency technical end technological engine end equipment, owning knowledge of technical conditions and rudders rational exploitation, definite of causes and consequences rejections of skill forms only with accumulation experiment on base perfect by methods of engineering graphics [1].

The discipline «Engineering graphics» in system technical education enter to range basic generally professional disciplines, in result study student must adopt knowledge of construction drawing, to be able read end compiler graphics and texts construction documentation.