

УДК 681.586

**ДАТЧИКИ ДВИЖЕНИЯ И ДАТЧИКИ ПРИСУТСТВИЯ  
MOTION SENSORS AND PRESENCE SENSORS**

А.А. Мисько

Научный руководитель – Т.Е. Жуковская, старший преподаватель  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

A. Misko

Supervisor – T. Zhukovskaya, Senior Lecturer  
Belarusian national technical university, Minsk

**Аннотация:** Датчик движения – это устройство для получения информации о состоянии контролируемой им системы, преобразующее данные об изменении характеристик исследуемой области в сигнал, удобный для дальнейшего использования. В данной работе рассмотрены датчики движения (инфракрасные, микроволновые, ультразвуковые и комбинированные), их принцип работы, датчики присутствия.

**Abstract:** A motion sensor is a device for obtaining information about the state of the system it controls, converting data on changes in the characteristics of the area being studied into a signal convenient for further use. This paper examines motion sensors (infrared, microwave, ultrasonic and combined), their operating principle, and presence sensors.

**Ключевые слова:** объект, датчик движения, датчик присутствия, устройство.  
**Keywords:** object, motion sensor, presence sensor, device.

**Введение**

Система датчиков движения работает по принципу обнаружения изменений в окружающей среде, вызванных движением людей или объектов. В основном, принцип работы системы датчиков понимается следующим образом:

При появлении объекта в инфракрасных или ультразвуковых волнах эти сигнальные лучи немедленно рассеиваются и прерываются. В это время датчик отправляет сигнал тревоги в заранее настроенный центр управления.

**Основная часть**

Конструктивно датчик движения содержит несколько составляющих элементов, которые будут отличаться в зависимости от типа.

Для примера рассмотрим устройство инфракрасного сенсора, который состоит из:

- пироэлемента PIR, реагирующего на изменение физических параметров окружающей среды;
- полевого транзистора T1, выступающего в роли электронного ключа;
- шунтирующего резистора R1, подключенного параллельно к пироэлементу.

Принцип действия заключается в способности пироматериала изменять собственные характеристики в зависимости от степени теплового излучения, попадающего на него. Световой поток уменьшает сопротивление пироэлемента PIR и через него приходит сигнал на открытие полевого транзистора. В таком

состоянии ток будет протекать через нагрузку, в роли которой может выступать катушка реле или другой логический элемент. В случае появления человека или другого объекта в области действия датчика, световой поток прервется и перестанет воздействовать на пироэлемент, сработает автоматика, выдающая соответствующий сигнал о возникновении движения.

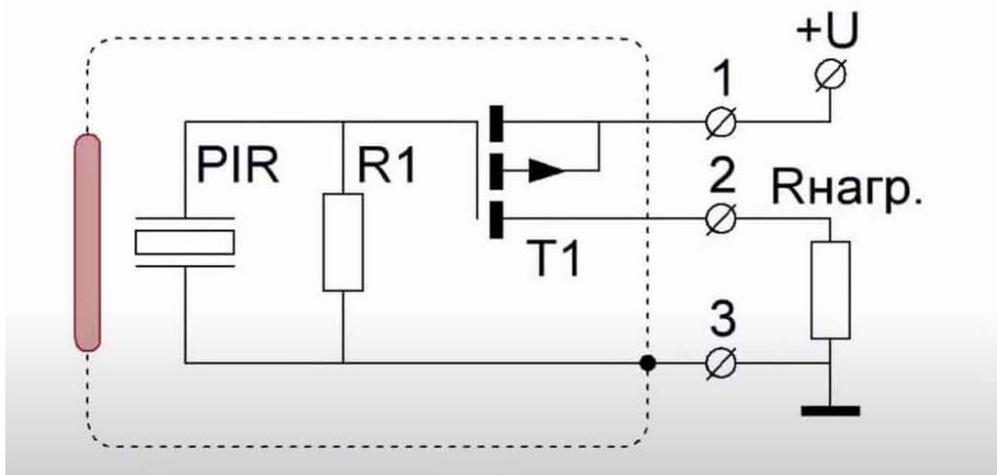


Рисунок 1 – Устройство датчика движения

В зависимости от технологической основы и цели использования датчики движения делятся на 4 основных типа:

- Инфракрасный датчик движения (PIR). Этот тип датчика движения используется для определения температуры тела и оповещения о присутствии людей или животных. Этот датчик работает по принципу излучения и приема сигналов инфракрасного излучения в окружающей среде и последующей отправки сигнала на центральный контроллер. Благодаря своей высокой чувствительности PIR широко используется в системах мониторинга безопасности, автоматическом освещении и устройствах умного дома.



Рисунок 2 – Пассивные инфракрасные детекторы (PIR)

- Микроволновый датчик движения. Тип датчика, который работает, посылая микроволновые импульсы в окружающую среду для отслеживания движения объектов в окружающей области. Этот тип микроволнового датчика движения использует радар с частотой 5,8 ГГц для получения сигналов движения в диапазоне менее 10 м.



Рисунок 3 – Микроволновый датчик

- Ультразвуковой датчик движения. Ультразвуковые датчики движения используют излучаемые ультразвуковые волны для контроля и отслеживания перемещения объектов в определенном пространственном диапазоне. Отражая звуковые волны, этот датчик точно реагирует на вычисление положения и перемещения объектов в окружающей среде. Этот тип датчика имеет высокую точность и быстрый отклик.



Рисунок 4 – Ультразвуковой датчик

- Комбинированный датчик. Некоторые типы датчиков движения смешивают некоторые датчики, чтобы уменьшить количество ложных тревог. Но двойные датчики активируются только тогда, когда оба типа обнаруживают движение. Например, двойной микроволновый или PIR-датчик начнет работу в режиме пассивного инфракрасного датчика, поскольку он потребляет меньше энергии. Когда срабатывает пассивный инфракрасный датчик, микроволновое разделение включается; затем, если срабатывает и оставшийся датчик, сигнализация издает звук. Этот комбинированный тип отлично подходит для игнорирования ложных тревог, но снижает вероятность пропуска настоящих.

Каждый тип датчика движения имеет свои особенности и применение в зависимости от требуемых целей. Инфракрасные датчики широко применяются в системах безопасности и умных домах, микроволновые датчики обладают высокой чувствительностью, ультразвуковые датчики применяются в парковочных системах.

**Датчики присутствия.**

Датчик присутствия представляет собой более чувствительную версию датчика движения, в основе обоих датчиков лежат одни и те же принципы. Однако, к примеру, если в инфракрасном датчике движения используются несколько десятков пар линз, которые таким образом делят окружающее пространство на несколько десятков зон наблюдения, то в датчике присутствия применяются несколько сотен пар линз. Таким образом, каждая пара линз обзревает небольшой участок пространства, что позволяет ей фиксировать даже небольшие движения, вплоть до движения пальцев по клавиатуре.

### **Заключение**

Датчики движения и присутствия продолжают развиваться и находить применение во многих сферах. Их возможности постоянно расширяются, а цена и размеры снижаются, что делает их доступными для широкого использования.

### **Литература**

1. Котюк, А.Ф. Датчики в современных измерениях / А.Ф. Котюк // Радио и связь, 2006. – 96 с.
2. Датчик движения для включения света – устройство, разновидности, схемы подключения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.asutpp.ru/datchik-dvizheniya-dlya-vklyucheniya-sveta.html>. – Дата доступа: 22.10.2024.
3. Датчик движения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Датчик\\_движения](https://ru.wikipedia.org/wiki/Датчик_движения). – Дата доступа: 22.10.2024.