

Датчики положения

Разновидности и сферы
применения

- Датчик положения — это устройство, предназначенное для определения местоположения объекта, который может находиться в твердой или жидкой форме, а также быть сыпучим веществом.
- Датчики положения являются первичными источниками информации для систем автоматики, как на основе релейных или логических схем, так и на базе программируемых контроллеров. Надежность всей системы определяется надежностью элемента, наиболее подверженного воздействию дестабилизирующих факторов.

Различают три класса датчиков:

- Аналоговые датчики, т. е. датчики, вырабатывающие аналоговый сигнал, пропорционально изменению входной величины;
- Цифровые датчики, генерирующие последовательность импульсов или двоичное числа;
- Бинарные датчики, которые вырабатывают сигнал только двух уровней: вкл/выкл

Датчик положения бывает двух ВИДОВ:

- **Бесконтактный**
 - Индуктивный датчик
 - Емкостной датчик
 - Магнитный датчик
 - Оптический датчик
 - Ультразвуковой датчик
 - Лазерный датчик
- **Контактный**
 - **Энкодер** (устройство, которое определяет угол поворота вращающегося объекта)

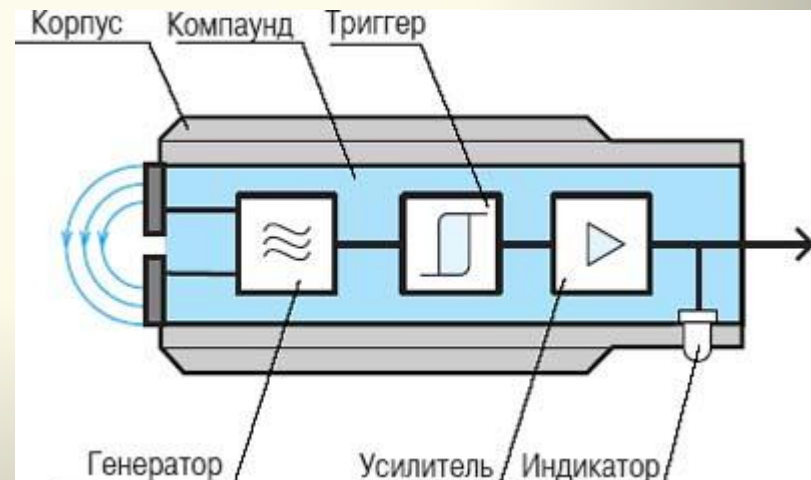
Индуктивный датчик

Предназначен для бесконтактного получения информации о перемещениях рабочих органов машин, механизмов, роботов и т.п. и преобразования этой информации в электрический сигнал.

Принцип действия основан на изменении параметров магнитного поля, создаваемого катушкой индуктивности внутри датчика.

Они наиболее эффективно используются в качестве конечных выключателей, так как срабатывают только на металлы. Это увеличивает защищенность индуктивных датчиков от помех; например, введение в зону чувствительности выключателя рук оператора, эмульсии, воды, смазки и т.д. Объектом воздействия для индуктивных выключателей являются металлические детали: зубья шестерен, кулачки, ползуны; часто это металлическая пластина, прикрепленная к соответствующей детали оборудования.

Согласно статистике 90% дискретных датчиков положения - индуктивные датчики. Это объясняется высокими эксплуатационными характеристиками, надежностью и низкой стоимостью индуктивных датчиков по сравнению с другими типами датчиков.

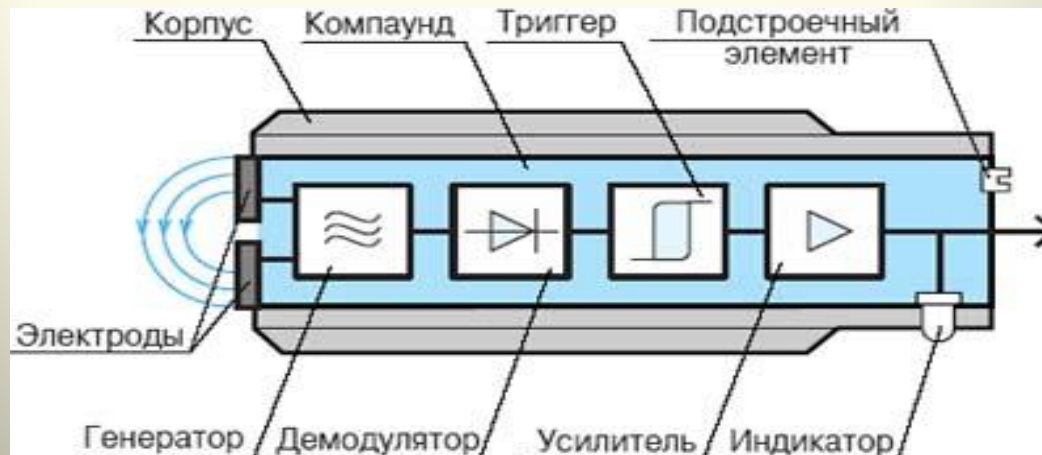


Ёмкостной датчик

Измерительный преобразователь неэлектрических величин (уровня жидкости, механического усилия, давления, влажности и др.) в значения электрической ёмкости.

Конструктивно ёмкостный датчик представляет собой конденсатор электрический плоскопараллельный или цилиндрический.

Различают ёмкостные датчики, действие которых основано на изменении зазора между пластинами или площади их взаимного перекрытия, деформации диэлектрика, изменении его положения, состава или диэлектрической проницаемости. Наиболее часто ёмкостные датчики применяют для измерений меняющихся давления или уровня, точных измерений механических перемещений и т. п.

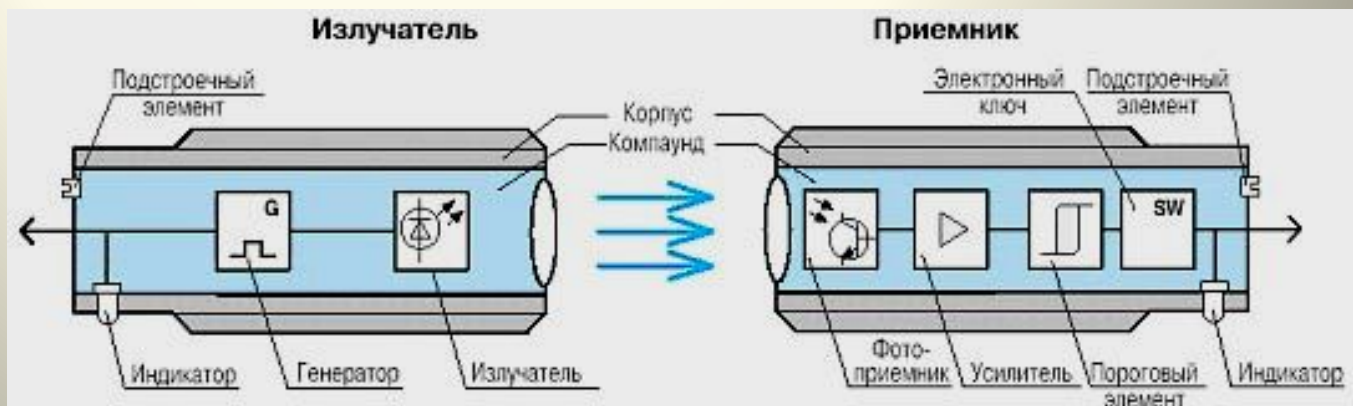


Оптический датчик

Представляет собой электронное устройство, реагирующее на изменение принимаемого светового потока. Оптические датчики положения используются для определения наличия объекта в заданном пространстве, поскольку наличие объекта приводит к изменению параметров светового потока, принимаемого датчиком. Для повышения эффективности работы оптических датчиков положения и улучшения их характеристик производится модуляция и пространственная селекция светового излучения.

Эти меры позволяют устранять влияние посторонних световых засветок и помехи от других оптических датчиков.

Оптические датчики положения состоят из 2-х функционально законченных узлов - источника оптического излучения и приемника этого излучения. Источник оптического излучения (передатчик) и приемник могут быть в одном корпусе или в разных корпусах

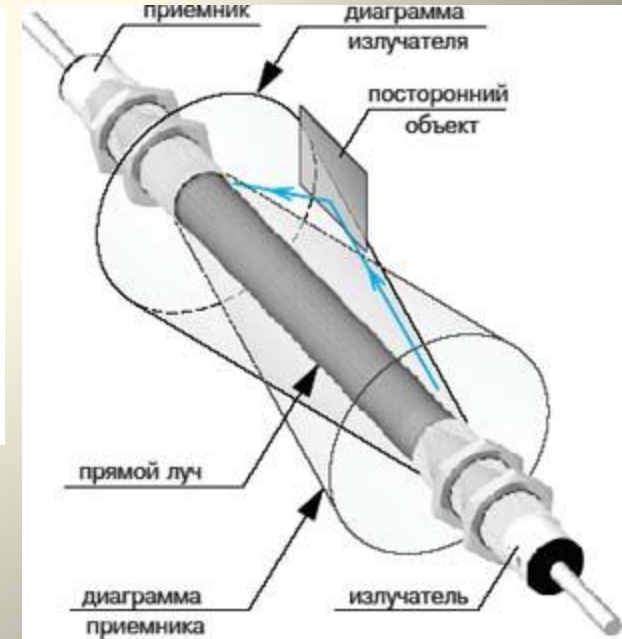


Ультразвуковой датчик

Ультразвуковые датчики работают с пьезоэлектрическим преобразователем, который является как звуковым излучателем, так и приемником. Преобразователь посылает пакет звуковых импульсов и преобразовывает импульс эха в напряжение. Интегрируемый контроллер вычисляет расстояние по времени эха и скорости звука. Длительность излучаемого импульса Δt и время затухания $t_{\text{зат.}}$ звукового преобразователя являются причиной для формирования слепой зоны, в которой ультразвуковой датчик не может обнаружить предмет. Ультразвуковая частота находится между 65 кГц и 400 кГц, в зависимости от типа датчика; частота следования импульсов между 14 Гц и 140 Гц.

Наибольший эффект достигается:

- определении уровня и высоты заполнения резервуаров;
- измерении расстояний;
- определении диаметра рулонов;
- контроле прогиба, разрыва;
- использовании ультразвуковых барьеров при определении стеклянных объектов и пластиковых объектов, таких как бутылки.



Лазерный датчик

Лазерные датчики обладают высокой надежностью, долговечностью, стабильностью, малыми габаритами, массой и энергопотреблением, совместимостью с микроэлектронными устройствами обработки информации при низкой трудоемкости изготовления и небольшой стоимости.

Подавляющее большинство задач по измерению в промышленности приходится на диапазоны от долей микрон до нескольких десятков метров. При этом датчики должны работать с объектами далекими от идеальных: малого размера, имеющих различный цвет, сложную структуру поверхности и перемещающихся с высокой скоростью.



Достоинства и недостатки индуктивного, емкостного, оптического и лазерного датчиков

Индуктивный датчик

Преимущества

- Нет механического износа, отсутствуют отказы, связанные с состоянием контактов.
- Отсутствует дребезг контактов и ложные срабатывания.
- Высокая частота переключений до 3000 Гц.
- Устойчив к механическим воздействиям.

Недостатки

- Сравнительно малая чувствительность.

Емкостный датчик

Преимущества - простота, высокая чувствительность и малая инерционность.

Недостатки - влияние внешних электрических полей, сложность измерительных устройств.

Оптический датчик

Преимущества

- Большое расстояние срабатывания.
- Нечувствительны к паразитным магнитным полям и электростатическим помехам.

Лазерный датчик

Достоинства

- Защита от засветки.
- Работа в импульсном режиме также позволяет увеличить помехозащищенность лазерного датчика.

• Ультразвуковой датчик

- Достоинства: способны распознавать объекты любой структуры: жидкости, металлы, порошкообразные материалы, прозрачные объекты из стекла и пластика.

Применение датчиков

Индуктивные датчики.

- Индуктивные датчики служат для бесконтактного получения информации о перемещениях рабочих органов машин, механизмов, роботов и т.п. и преобразования этой информации в электрический сигнал.
- Устанавливаются на станки с ЧПУ, прессы, термопластавтоматы, конвейерные линии, автоматические задвижки, упаковочные автоматы и т. п.

Емкостные датчики.

- Применяются для измерения угловых перемещений, очень малых линейных перемещений, вибраций, скорости движения и т. д., а также для воспроизведения заданных функций (гармонических, пилообразных, прямоугольных и т. п.).
- Емкостные преобразователи, диэлектрическая проницаемость ϵ которых изменяется за счет перемещения, деформации или изменения состава диэлектрика, применяют в качестве датчиков уровня непроводящих жидкостей, сыпучих и порошкообразных материалов, толщины слоя непроводящих материалов, а также контроля влажности и состава вещества.

Оптические датчики.

- Применяются во всех отраслях для позиционирования или счета объектов.
- Используются в нашей повседневной жизни. Они помогают, контролировать процесс открытия и закрытия гаражных ворот, бесконтактно включать и выключать воду в раковине, контролировать движение эскалатора, открывать двери в супермаркете, фотофиниш.

Лазерные датчики

- Предназначены для бесконтактного измерения и контроля положения, размеров, профиля поверхности, деформаций, вибраций, сортировки, распознавания технологических объектов; измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов.