

УДК 621.3

Бесконтактные датчики

Галкин А.М., Кондратенко В.И.

Научный руководитель – к.т.н., доцент СУХОДОЛОВ Ю.В.

Бесконтактный датчик – датчик, который срабатывает без механического соприкосновения. Они работают через электрическое, магнитное или электромагнитное поле. Также используются оптические датчики.

Оптические датчики

Эти датчики подают единичный сигнал на регистрирующую систему (приёмник) в видимом, инфракрасном или ультрафиолетовом диапазоне.

Такие датчики обычно состоят из двух элементов – излучателя луча и приёмника. Принцип работы основан на прерывании луча: если что-то пересекает луч, то сигнал прерывается и приёмник реагирует на это, подавая импульс дальше в цепь.

Существует три типа оптических датчиков: тип Т, тип R, тип D. Их отличие в принципе работы. Тип Т – это датчики барьерного типа. Их приёмник принимает луч от отдельно стоящего излучателя, который находится напротив него на одной оси. Тип R – датчики рефлекторного типа. Их приёмник находится там же, где и генератор луча. Генерируемый луч испускается из генератора и, отражаясь от рефлектора, возвращается к датчику, но уже в приёмник. Тип D – датчик диффузионного типа. Они принимают луч рассеянно отражённый от предмета. Для этого приёмник учитывает интенсивность отражённого луча. Также для точности срабатывания в датчиках такого типа может включаться функция подавления фона.

Современные оптические датчики имеют такую характеристику, как режим работы:

- «DARK ON»;
- «LIGHT ON».

Эти режимы были специально введены для оптических датчиков, для лучшего понимания, как ведет себя выходной сигнал с датчика при наличии или отсутствии светового луча. Режим «DARK ON» означает переключение коммутационных элементов по прерыванию светового луча. Режим «LIGHT ON» означает переключение коммутационных элементов по наличию светового луча.

Оптические датчики широко используются в производстве: подсчет количества продукции, определение наличия предметов, присутствие этикеток наклеек, проверка габаритов, уровня жидкости и другое.

Индуктивные датчики

Индуктивные датчики – датчик, который реагирует на изменение магнитного поля, то есть реагируют на приближение или удаление металла от них. Соответственно на другие материалы они не реагируют.

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

Данный датчик характеризуется номинальным расстоянием переключения – расстояние, при котором объект, приближающийся к активной поверхности датчика, вызывает изменение выходного логического сигнала. Однако эта величина должна браться с поправкой на материал, который взаимодействует с этим датчиком.

Расстояние, на котором датчик изменит своё магнитное поле, также зависит от размера самого датчика – чем он больше, тем больше расстояние срабатывания.

Данные датчики могут применяться для снятия числа оборотов металлических деталей, проверки пищевых продуктов на наличие посторонних предметов, определения металлических предметов на ленте мусороперерабатывающего завода.

Ёмкостные датчики

Третий вид датчика – ёмкостной. Он является преобразователем параметрического типа, в котором изменение измеряемой величины преобразуется в изменение ёмкости конденсатора. Ёмкостный датчик преобразовывает такие величины, как влажность, давление, сила

механического воздействия, уровень жидкости в изменение электрической емкости. Датчик реагирует как на электропроводящие материалы, так и на диэлектрики.

Активная поверхность емкостного выключателя образована двумя металлическими электродами, которые можно представить, как обкладки "развернутого" конденсатора. Электроды включены в цепь обратной связи высокочастотного автогенератора, который в отсутствие объекта вблизи активной поверхности не генерирует. При приближении к активной поверхности объект попадает в электрическое поле и способствует повышению емкости связи между пластинами. Генератор начинает вырабатывать колебания, амплитуда которых возрастает по мере приближения объекта.

Такие датчики применяются в сенсорных выключателях, экранах, используются для контроля заполнения ёмкостей жидкими, порошкообразными или зернистыми веществами.

Ультразвуковой датчик

Ультразвуковой датчик реагирует на объект путём измерения времени, за которое звуковая волна вернётся к приёмнику. Обычно такой датчик состоит из двух мембран – одна генерирует ультразвук, другая регистрирует отражённое эхо. Ультразвук имеет очень высокие частоты, что обеспечивает концентрированное направление звуковой волны, так как рассеивание звука такой частоты в окружающей среде минимально. При испускании импульса генератором запускается таймер. Он останавливается тогда, когда принимающая мембрана уловит эхо.

Обычно такие датчики применяются для определения удалённости и местонахождения предметов.

Литература

1. Датчики: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука
Москва: Техносфера, 2012. 624 с., ISBN 9785948363165
2. Зачем нужны бесконтактные датчики
<https://www.youtube.com/watch?v=rdtxxd6nDgc>
3. Виглеб, Г. Датчики: Пер. с нем. – М.: Мир, 1989. -196 с., ил.