

Устройство и принцип работы емкостного датчика

В основе принципа работы емкостного датчика лежит изменение емкости конденсатора при внесении в его электрическое поле какого-либо материала.

Устройство емкостного датчика общего применения показано на рисунке ниже.

Электроды конденсатора, являющегося частью генератора, создают электрическое поле для взаимодействия с объектом.

Генератор обеспечивает переменное электрическое поле перед электродами конденсатора.

Демодулятор преобразует изменение высокочастотных колебаний генератора в изменение постоянного напряжения.

Триггер обеспечивает необходимый порог срабатывания, гистерезис, крутизну фронтов сигнала управления.

Усилитель увеличивает амплитуду и рабочий ток выходного сигнала до необходимых значений.

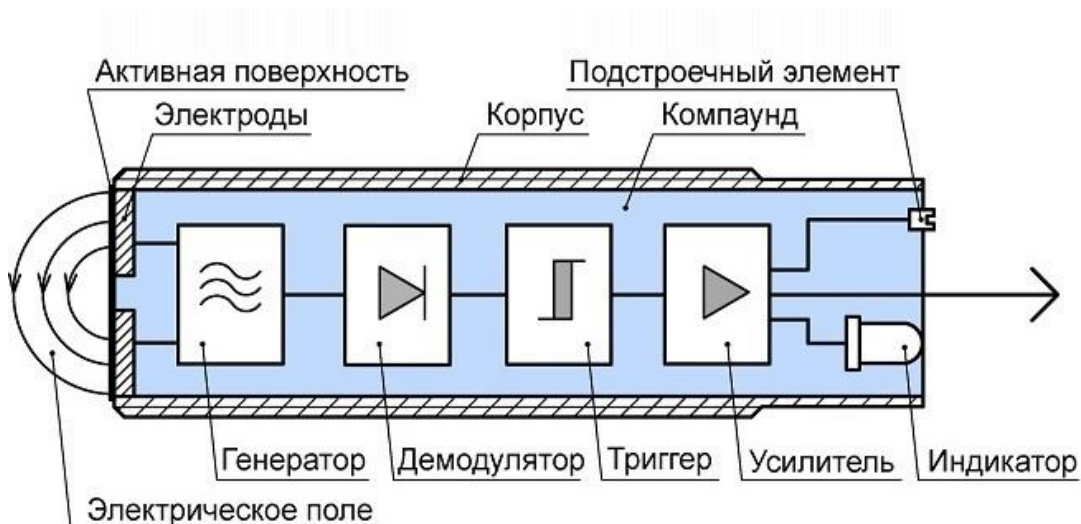
Подстроечный элемент служит для регулировки чувствительности датчика и отстройки от помех (росы, инея и пр.)

Индикатор (обычно светодиодный) обеспечивает визуальный контроль срабатывания датчика, увеличивая удобство эксплуатации, уменьшая время настройки.

Компаунд обеспечивает необходимую степень защиты от вредного воздействия твердых частиц и влаги.

Корпус. В цилиндрических датчиках чаще всего выполняется из латуни и нержавеющей стали. В прямоугольных и других исполнениях применяются ударопрочные пластики. Корпус служит для обеспечения монтажа датчика и защиты от механических и прочих внешних воздействий.

Принцип работы

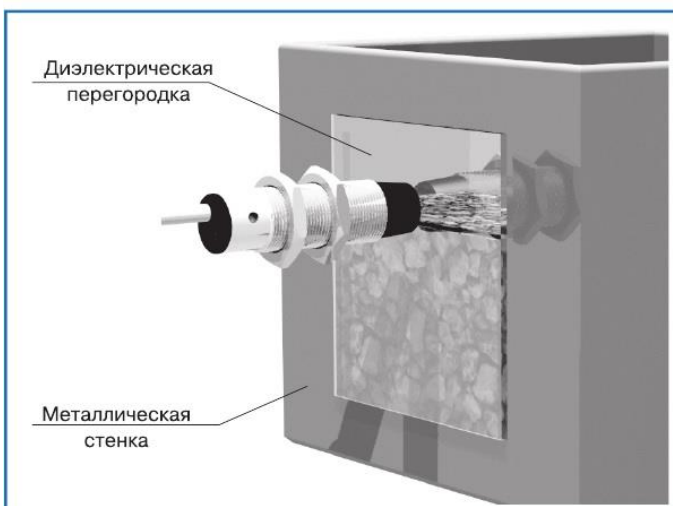


При подаче напряжения питания перед поверхностью электродов как бы «развернутого» конденсатора возникает электрическое поле. Данное поле так же считается зоной чувствительности емкостного датчика. Параметры генератора выбраны таким образом, что при отсутствии каких-либо материалов в зоне чувствительности датчика, кроме воздуха, имеющего диэлектрическую проницаемость близкую к единице, электрических колебаний в генераторе не возникает.



При попадании какого-либо материала в поле конденсатора с большей диэлектрической проницаемостью увеличивается емкость конденсатора. В генераторе возникают колебания с амплитудой, зависящей от расстояния до материала, размеров его, а также от его диэлектрической проницаемости. Амплитуда колебаний преобразуется демодулятором в изменение уровня постоянного напряжения, что вызывает срабатывание триггера и изменение состояния выхода датчика.

Применение емкостных датчиков



Разнообразие объектов воздействия, вызывающих срабатывание емкостных выключателей, обуславливает широкий спектр областей, в которых они применяются.

Наибольший эффект достигается при использовании в системах:

- контроля уровня наполнения резервуаров, емкостей, контейнеров сыпучими и жидкими материалами;
- контроля уровня содержимого в упаковке, в таре;
- сигнализации разрыва лент;
- счета и позиционирования объектов любого рода.

Возможно применение емкостных выключателей в пищевой и в химической отраслях промышленности. При этом для исключения непосредственного контакта активной поверхности выключателя с пищевыми продуктами или с химически агрессивными средами, можно рекомендовать использовать защитную диэлектрическую перегородку, изготовленную из соответствующих материалов.

При необходимости обнаружения веществ и материалов, находящихся за металлической стенкой, в ней следует выполнить окно, закрытое диэлектрической перегородкой, перед которой устанавливают емкостный выключатель. Толщина перегородки должна быть значительно меньше расстояния воздействия выключателя, а диэлектрик должен иметь малую диэлектрическую проницаемость ϵ_r .

Диэлектрическая проницаемость некоторых материалов

Материал	ϵ_r	Материал	ϵ_r
Аммиак	16	Поливинилхлорид	2,9
Аралдит	3,6	Полипропилен	2,3
Бакелит	3,6	Полистирол	3,0
Бензол	2,3	Полиэтилен	2,3
Бумага	2,3	Резина мягкая	2,5
Бумага промасленная	4,0	Резина силиконовая	2,8
Винипласт	4,0	Скипидар	2,2
Вода	80	Слюда	6,0
Воздух	1,0	Спирт этиловый	25,8
Гетинакс	4,5	Стекло	5,0
Древесина	2..7	Стеклотекстолит	5,5
Кварцевый песок	4,5	Тальк	1,6
Кварцевое стекло	3,7	Текстолит	7,5
Керосин	2,2	Толуол	2,4
Компаунд кабельный	2,5	Фанера	4,0
Масло трансформаторное	2,2	Фарфор	4,4
Мрамор	8,0	Фторопласт (Тефлон)	2,0
Нефть	2,2	Целлулоид	3,0
Оргстекло	3,2	Цемент	2,0
Парафин	2,2	Эбонит	4,0
Полиамид	5,0	Электрокартон	4,0