

ВВЕДЕНИЕ

Проектирование сложных объектов техники и технологических процессов в настоящее время не может быть успешным без проведения различного рода экспериментов и испытания машин.

Широкое применение в испытаниях техники и оборудования, а также в системах автоматического контроля нашли пьезоэлектрические датчики.

Они имеют простую конструкцию, работают на постоянном и на переменном токах, имеют высокую точность и стабильность, мало подвержены влиянию помех со стороны электромагнитных полей, имеют малую массу и т. п. Все это определяет их широкое применение в системах автоматики и контрольных приборах.

1. ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ

Данный вид датчика относится к активному типу.

Принцип действия: основан на пьезоэффекте. Данный эффект заключается в следующем, при воздействии на определенный вид материалов изменяется его кристаллическая решетка и данное изменение приводит к образованию заряда на гранях данного кристалла.

Материалы:

- а) монокристаллические (кварц, турмалин, неопат лития, сегментовая соль)
- б) поликристаллические (титонат бария, титонат свинца, цирконий свинца)

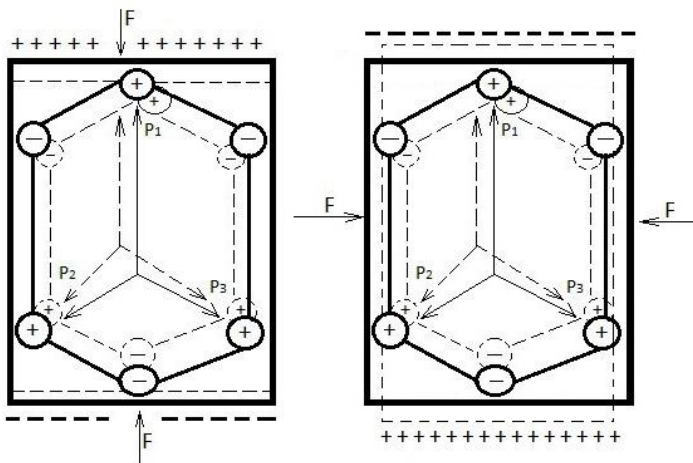
В природе существует около 21 материала который обладает данным эффектом. Большинство данных компонентов очень редки и обладают высокой стоимостью. Поэтому искусственно было придумано около 1000 подобных материалов. Главная задача которых заменить естественные материалы.

Существует два вида работы пьезаэффекта:

- 1) *прямой* – при механическом воздействии на гранях образуется электрический ток

2) *обратный эффект* – на грани подается электрический ток и материал меняет свои геометрические размеры

Рассмотрим пример образования заряда на кристалле кварца.



P_1, P_2, P_3 – векторы поляризации. Ход вектора силы воздействует на кристалл зависит направление зарядов. В процессе эксплуатации постепенно теряется сила данного явления, это выражается в том, что при нажатии одной и той же силы, сила тока уменьшается.

Пьезоэффект обладает знакочувствительностью т.е. происходит изменение знака заряда при замене сжатия растяжением и изменение знака деформации при изменении направления поля.

Применение: пьезофорсунки и датчики детонации; в системах измерения давления; измерителях звуковых колебаний; измерения ускорений; измерителей усилий.

- ✓ Достоинства:
- ✓ возможность измерения статических и динамических нагрузок
- ✓ высокая точность преобразования механических напряжений в электрический сигнал
- ✓ малые габариты
- ✓ широкая область применения

- ✓ простота и надежность конструкции

Недостатки:

- ✓ высокая стоимость
- ✓ с течением времени измерения характеристики, чем проще материал, тем он быстрее теряет возможность к восстановлению первоначальной формы
- ✓ необходимость контроля данных характеристик

3. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Начертить схему процесса образования заряда на кристалле кварца.
2. Привести достоинства и недостатки датчиков, пьезоэлектрических датчиков.
3. Привести описание сущности пьезоэффекта и знакопостоянства.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Изложите принцип работы пьезоэлектрических датчиков.
3. Приведите достоинства пьезоэлектрических датчиков.
4. Приведите недостатки пьезоэлектрических датчиков.
5. Изложите принцип работы пьезоэлектрических датчиков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сошинов, А. Г. Преобразователи неэлектрических величин : учеб. пособие / А. Г. Сошинов. – Волгоград : ВолгГТУ, 2002. – 36 с.
2. Левшина, Е. С. Электрические измерения физических величин (Измерительные преобразователи) : учеб. пособие / Е. С. Левшина, П. В. Новицкий. – Ленинград : Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1983. – 320 с.
3. Котюк, А. Ф. Датчики в современных измерениях / А. Ф. Котюк. – Москва : Радио и связь, Горячая линия – Телеком, 2006. – 96 с.
4. Мейзда, Ф. Электронные измерительные приборы и методы измерений / Ф. Мейзда ; пер. с англ. – Москва : Мир, 1990. – 535 с.
5. Современные датчики. Справочник / под общ. ред. В. М. Шарапова, Е. С. Полищука. – Москва : Техносфера, 2012. – 624 с.