

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Феноменологическая теория эффекта поляризации пьезоэлектрика, приведенная в данном пособии, — основа математического описания состояния элементарного объёма чувствительного элемента датчика. Переход к чувствительности преобразователя осуществляется интегрированием эффекта поляризации по объёму чувствительного элемента. Полученные уравнения преобразователя лежат в основе методики, получившей названия схмотехнического метода. Представляя электро-механическую конструкцию реального датчика системой механических и электрических двухполюсников, можно отобразить конструкцию датчика схемой, аналогичной электрической, что позволяет применить эффективные электротехнические методы расчёта.

Изложенная методика иллюстрирует схмотехнический метод расчёта на примере пьезоэлектрического акселерометра. Расчёт сводится к определению электрической схемы, наглядно отражающей прохождение сигнала измерительной информации. Оптимизация конструкции по заданному критерию осуществляется методами, разработанными для электрических схем.

Скачкообразное увеличение возможностей мощных систем переработки информации ещё больше повысило значение датчиков как связующих звеньев между техническими процессами и электронными вычислительными системами. Неотъемлемыми составными частями систем являются электро-механические измерительные устройства, которые часто разрабатываются изготовителями не измерительных приборов, а аппаратуры и установок. Поэтому в будущем с проблемами проектирования таких систем встретится более широкий круг инженеров, чем сейчас.

Библиографический список

1. Ленк, А. Электромеханические системы: Системы с сосредоточенными параметрами / А. Ленк; пер. с нем. М.: Мир, 1978. 283 с.
2. Ленк, А. Электромеханические системы: Системы с распределёнными параметрами / А. Ленк; пер. с нем. М.: Энергоиздат, 1982. 472 с.
3. Фрайден, Дж. Современные датчики: справочник / Дж. Фрайден; пер. с англ. М.: Техносфера, 2005. 592 с.
4. Шарапов, В. М. Пьезоэлектрические датчики / В. М. Шарапов, М. П. Мусиенко, Е. В. Шарапова. М.: Техносфера. 2006. 632 с.
5. Яровиков, В. И. Теоретические основы проектирования пьезоэлектрических датчиков механических величин / В. И. Яровиков. М.: Изд-во Моск. гос. ун-та леса / 2001. 134 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
СПИСОК ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ	4
1. ПЬЕЗОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ. ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	5
1.1. Устройство простейшего пьезопреобразователя	5
1.2. Четырёхполюсник как модель пьезопреобразователя	6
1.3. Физика пьезоэффекта	7
1.4. Поляризация диэлектрика под влиянием приложенного поля и пьезополяризация	12
1.5. Выбор положительного направления в пьезоэлектрике	15
1.6. Соотношение знаков при прямом и обратном пьезоэффектах	17
1.7. Количественная оценка эффекта пьезополяризации	17
2. ПОСТОЯННЫЕ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИКОВ	19
2.1. Константы упругости	20
2.2. Модули Юнга	22
2.3. Пьезоконстанты	24
2.4. Местные уравнения	29
2.5. Преобразование энергии в пьезоэлектрике	32
2.6. Связь между константами	34
2.7. Экспериментальное определение пьезоконстант	35
3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЬЕЗОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	36
3.1. Уравнения пьезопреобразователя	36
3.2. Входное сопротивление преобразователя-генератора	38
3.3. Входное сопротивление преобразователя-двигателя	39
3.4. Чувствительность пьезопреобразователей	40
3.5. Пьезопреобразователь как электромеханический трансформатор сопротивлений	42
3.6. Преобразование эквивалентных схем	46
3.7. Методы определения коэффициента электромеханической связи	49
3.8. Динамическая модель пьезопреобразователя	52
4. ПЕРЕДАТОЧНАЯ ФУНКЦИЯ ПЬЕЗОАКСЕЛЕРОМЕТРА	56
4.1. Двойственность механических и электрических цепей	56
4.2. Передаточная функция акселерометра	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
Библиографический список	62