

Винахід належить до вимірювальної техніки і може бути використаний в промисловості і лабораторній практиці для вимірювання механічних величин.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач механічних величин, зокрема, вібраційних прискорень, що містить п'єзоелемент і узгоджуючий підсилювач напруги або заряду (див. Пьезоэлектрические акселерометры и предусилители. Справочник по теории эксплуатации /Briel & Kjer. - К. "Ларсен и сын", Глоструп, Дания, 1987. - с.186, мал.3.2).

Недоліком цього перетворювача є порівняно вузький частотний діапазон і невисока точність виміру.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач, що містить два п'єзоелементи, металеву пластину та узгоджуючий підсилювач напруги, причому п'єзоелементи та металева пластина з'єднані між собою механічно та електричне, вхід підсилювача підключений до металевої пластини, вихід - до електроду першого п'єзоелементу, а загальний провід схеми - до електроду другого п'єзоелементу (див. патент України №43964 А (G01L1/16, G01P15/09, 15.01.02, бюл.№1).

Недоліком цього перетворювача є деяка складність пристрою та порівняно вузький частотний діапазон.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач, що містить узгоджувальний підсилювач напруги та два пластинчастих п'єзоелементи однакової форми, з'єднаних між собою механічно та електричне електродами одного знаку, причому другий електрод першого п'єзоелементу підключений до входу узгоджувального підсилювача, другий електрод другого п'єзоелементу підключений до загального проводу схеми, а п'єзоелементи

мають різну товщину із співвідношенням $0,4 < \delta_1 / \delta_2 < 0,8$. (див. патент України по заявці №20021210783 від 29.12.2002).

Недоліком цього перетворювача є порівняно вузький частотний діапазон.

Зазначений перетворювач найбільш близький по технічній сутності й обраний в якості прототипу.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення п'єзоелектричного перетворювача шляхом зміни матеріалів та вибору товщин п'єзоелементів, що дозволяє розширити робочий діапазон частот.

Перетворювач, що заявляється, містить узгоджувальний підсилювач напруги та два пластинчастих п'єзоелементи однакової форми, з'єднаних між собою механічно та електричне електродами одного знаку, причому другий електрод першого п'єзоелементу підключений до входу узгоджувального підсилювача, а другий електрод другого п'єзоелементу підключений до загального проводу схеми.

Перетворювач, що заявляється, відрізняється тим, що п'єзоелементи мають однакову товщину та виготовлені з п'єзоматеріалів з різними значеннями п'єзомодулів.

Вказані ознаки є необхідними, а всі разом - достатніми для досягнення технічного результату.

Технічним результатом винаходу є розширення робочого діапазону частот.

Винахід пояснюється кресленнями, де:

- на фіг.1 - показана електрична схема перетворювача, що заявляється;
- на фіг.2 - амплітудно-частотна характеристика перетворювача, що заявляється;
- на фіг.3 - амплітудно-частотна характеристика перетворювача за схемою прототипу.

П'єзоелектричний перетворювач механічних величин містить узгоджувальний підсилювач 1 та два п'єзоелементи 2 і 3 однакової товщини, що виконані із п'єзоматеріалів з різними значеннями п'єзомодулів. П'єзоелементи 2 і 3 з'єднані між собою механічно за допомогою епоксидного клею або низькотемпературного припою та електричне однополярними електродами 4 та 5. Другий електрод 6 п'єзоелементу 2 з'єднаний зі входом підсилювача 1, а другий електрод 7 п'єзоелементу 3 з'єднаний із загальним проводом схеми.

Перетворювач працює таким чином. Механічний вплив F (сила, тиск, прискорення та ін.) створює на п'єзоелементах 2 та 3 електричну напругу, що підсилюється підсилювачем 1.

Напруга, яка виникає на п'єзоелементі із більшим значенням п'єзомодулів, більша за напругу, яка виникає на п'єзоелементі із меншим значенням п'єзомодулів, в результаті чого, у відповідності до схеми з'єднання п'єзоелементів, на вхід підсилювача поступає різнісна напруга. При чому ця різнісна напруга при фіксованому впливі F виявляється постійною на довільній частоті. Тобто амплітудно-частотна характеристика (АЧХ) перетворювача стає лінійною.

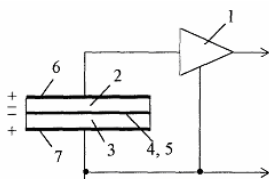
Різнiсна напруга формується тільки за рахунок різних значень п'єзомодулів, тому товщини п'єзопластин повинні бути однакової товщини. Якщо взяти перетворювач із п'єзоелементами різної товщини, як у прототипі, то за рахунок додаткової різності напруг можливі випадки однакового значення напруг на п'єзоелементах, що порушить роботу перетворювача.

Приклад конкретного виконання.

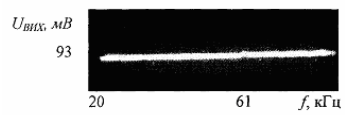
Був виготовлений перетворювач із п'єзоелементами діаметром 30 та товщиною 0,8мм. Один з п'єзоелементів виконаний із п'єзокераміки ЦТС-19 (п'єзомодуль $d_{33}=330 \cdot 10^{-12}$ Кл/Н), а другий - із п'єзокераміки ЦТС-23 (п'єзомодуль $d_{33}=240 \cdot 10^{-12}$ Кл/Н). Підсилювач зібраний на мікросхемі К140УД8.

АЧХ досліджувалися за допомогою приладу для вимірювань амплітудно-частотних характеристик ХІ-46. Вимірювання здійснювалося у діапазоні від 20 до 100кГц. Фотографування характеристик проводилося цифровою фотокамерою Canon Power Shot G2.

Результати вимірювань АЧХ приведені на фіг.2 та фіг.3. Як видно з фіг.3, АЧХ перетворювача, по схемі прототипу має нелінійність. АЧХ перетворювача, що заявляється, лінійна.



Фиг. 1



Φir. 2



Φir. 3