



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30146 (13) U

(51) МПК (2006)

H01F 30/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) П'ЕЗОЕЛЕКТРИЧНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ МЕХАНІЧНИХ ВЕЛИЧИН

1

2

(21) u200712623

(22) 14.11.2007

(24) 11.02.2008

(72) ШАРАПОВ ВАЛЕРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA,
ГУРЖІЙ АНДРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ГУРЖІЙ
АНДРІЙ АНДРІЙОВИЧ, UA, КОЧКАРЬОВ ЮРІЙ
ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA

(73) ШАРАПОВ ВАЛЕРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA

(56)

(57) П'єзоелектричний трансформатор, який
містить п'єзоелемент з електродами та вхідні та
вихідні проводи, який **відрізняється** тим, що
п'єзоелемент виконаний у вигляді прямокутної
пластини або диска з трьома електродами з однієї

сторони та одного електрода з другої сторони
п'єзоелемента, причому цей електрод
розташований компланарно під одним з
електродів, розташованих на першій стороні,
вхідний провід з'єднаний з одним з електродів з
першої сторони, а вихідний провід з'єднаний з
другим електродом з першої сторони, а загальний
провід схеми з'єднаний з електродом з другої
сторони, до п'єзоелемента підключені також два
резистори, один вивід першого підключений до
вхідного проводу, а другий – з третім електродом з
першої сторони, один вивід другого резистора
з'єднаний з вихідним проводом схеми, а другий - з
третім електродом з першої сторони.

Корисна модель належить до
п'єзоелектричних трансформаторів і може бути
використана у радіоелектронній апаратурі в якості
трансформатора напруги або в інших областях.

Відомий п'єзоелектричний трансформатор, що
містить п'єзоелемент з двома системами
електродів, та вхідні та вихідні проводи [див.
Патент СРСР №453598, 1974, Бюл. №46]. Цей
п'єзоелектричний трансформатор
використовується в якості датчика статичного
тиску.

Недоліком цього п'єзоелектричного
трансформатора є нелінійність амплітудно-
частотної характеристики (АЧХ), що звукує його
сферу використання.

Відомий п'єзоелектричний трансформатор,
що містить п'єзоелемент з двома системами
електродів, та вхідні та вихідні проводи [див.
Патент СРСР №815527, 1981, Бюл. №11]. Цей
п'єзоелектричний трансформатор також
використовується в якості п'єзоелектричного
датчика.

Недоліком цього п'єзоелектричного
трансформатора є нелінійність АЧХ, що звукує
його сферу використання.

Відомий п'єзоелектричний трансформатор, що
містить п'єзоелемент з двома системами
електродів, вхідні та вихідні проводи [див.
Лавриненко В.В. Пьезоэлектрические

трансформаторы. - М.: Энергия, 1975: стр.27;
табл.2, поперечно-поперечная схема].

Перший електрод першої системи електродів
цього п'єзоелектричного трансформатора
розташований над другим електродом першої
системи, а перший електрод другої системи -
відповідно над другим електродом другої системи.

До першої системи електродів звичайно
підключають генератор електричних коливань, а
до другої - вимірюваний прилад.

П'єзоелемент може бути виконаний у вигляді
прямокутної пластини, диска, циліндра та іншої
форми, а електроди відповідно у вигляді
прямокутників, полудисків та кілець [див. Шарапов
В.М. и др. Пьезоэлектрические датчики. - М.:
Техносфера, 2006: стр.68, рис. 2.9 и стр.85,
рис.2.14].

Вказаний п'єзоелектричний трансформатор
найбільше близький по технічній сутності до того,
що заявляється, і вибраний в якості прототипу.

В основу корисної моделі поставлена задача
вдосконалення п'єзоелектричного
трансформатора шляхом вибору схеми
підключення електродів до вхідних та вихідних
проводів п'єзоелектричного трансформатора.

П'єзоелектричний трансформатор містить
п'єзоелемент з електродами та вхідні та вихідні
проводи.

(13) U

(11) 30146

(19) UA

Пропонований п'єзоелектричний трансформатор відрізняється від прототипу тим, що п'єзоелемент виконаний у вигляді прямокутної пластини або диску з трьома електродами з однієї сторони та одного електрода з другої сторони п'єзоелемента, причому цей електрод розташований компланарно під одним з електродів, розташованих на першій стороні, вхідний провід з'єднаний з одним з електродів з першої сторони, а вихідний провід з'єднаний з другим електродом з першої сторони, а загальний провід схеми з'єднаний з електродом з другої сторони, до п'єзоелемента підключені також два резистори, один вивід першого підключений до вхідного проводу, а другий - з третім електродом з першої сторони, один вивід другого резистора з'єднаний з вихідним проводом схеми, а другий - з третім електродом з першої сторони.

Кожна з вказаних відмінних ознак є необхідною, а всі разом достатніми для досягнення технічного результату.

Технічним результатом корисної моделі є підвищення лінійності АЧХ п'єзоелектричного трансформатора.

Корисна модель пояснюється кресленням, де: на Фіг.1 - показана схема підключення п'єзоелектричного трансформатора;

на Фіг.2 - АЧХ трансформатора, що пропонується (крива 1) та прототипу (крива 2).

П'єзоелектричний трансформатор містить п'єзоелемент 1 з електродами - 2, 3, 4, 5. П'єзоелемент поляризований таким чином, що вектор поляризації P є перпендикулярний до площини електродів.

Вхідний провід 6 підключений до електрода 2, а вихідний провід 7 до електрода 4, а загальний провід 8 схеми підключений до електрода 5. До п'єзоелемента 1 підключений також два резистори 9 та 10 одним виводом до електрода 3, а другим відповідно до вхідного 6 та вихідного 7 виводів.

П'єзоелектричний трансформатор, який вибраний в якості прототипу, є коливальною системою з достатньо високою добротністю, тобто має нелінійну АЧХ. Однак в деяких випадках є потреба в розширенні лінійної ділянки АЧХ.

Для цього в п'єзоелектричному трансформаторі, що пропонується, вхідні та вихідні проводи підключені до електродів п'єзоелемента таким чином, як це показано на Фіг.1.

П'єзоелектричний трансформатор працює наступним чином.

При підключенні генератора сигналів (або іншого джерела сигналів) до вхідних електродів п'єзоелектричного трансформатора, він коливається. При цьому на вихідних електродах п'єзоелектричного трансформатора генерується електрична напруга.

В зв'язку з тим, що використана схема підключення, як це показано на Фіг.1, АЧХ пропонованого п'єзоелектричного трансформатора лінійна. Одночасно виявилось, що вихідний сигнал є першою похідною від вхідного.

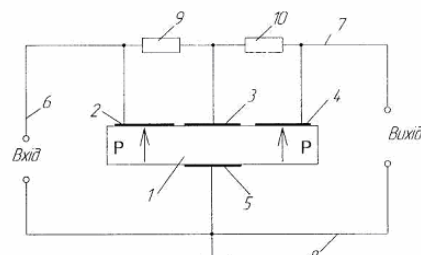
Приклад конкретного використання.

У конкретному випадку використовувався п'єзоелектричний трансформатор з п'єзокераміки ЦТС-19 діаметром 30 та товщиною 0,8мм з електродами у вигляді дисків діаметром 16мм та кільць з зовнішнім діаметром 30 та внутрішнім 17мм. Для підвищення механічної міцності п'єзоелемент був приклеєний до металевої (латунь Л63) пластини діаметром 36 з отвором діаметром 17мм, що знизило резонансну частоту п'єзоелектричного трансформатора до 4кГц (вигинні коливання).

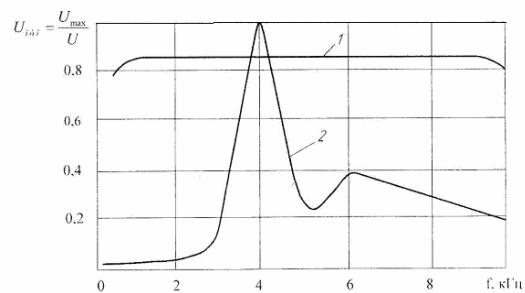
П'єзоелемент був підключений за схемою прототипу до генератора ГЗ-106 (електроди 2, 3) та мілівольтметра ВЗ-38 (електроди 4, 5). Електроди 3, 5 були підключені до загального проводу схеми. Результати вимірювання АЧХ показані на Фіг.2 (крива 2).

Результати вимірювання АЧХ для п'єзоелектричного трансформатора, що пропонується, показані на Фіг.2 (крива 1).

Як видно з Фіг.2, АЧХ пропонованого п'єзоелектричного трансформатора має лінійність у більшому частотному діапазоні, ніж прототип.



Фіг. 1



Фіг. 2