



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30152 (13) U
(51) МПК (2006)
H01F 30/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) П'ЕЗОЕЛЕКТРИЧНИЙ ТРАНСФОРМАТОР

1

2

(21) u200712631

(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 двома системами електродів та вхідні та вихідні проводи, який відрізняється тим, що вхідний провід підключений до першого електрода другої системи

електродів, вихідний провід першого виходу підключений до другого електрода другої системи електродів, а вихідний провід другого виходу підключений до другого електрода першої системи електродів, а загальний провід схеми підключений до першого електрода першої системи електродів, до п'єзоелемента підключено також два резистори, один вивід першого з них підключений до першого електрода другої системи електродів, а другий - до вихідного проводу другого виходу, а один вивід другого резистора підключений до вихідного проводу першого виходу, а другий - до загального проводу схеми.

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 двома системами електродів та вхідні та вихідні проводи.

(19) UA (11) 30152 (13) U

Пропонований п'єзоелектричний трансформатор відрізняється від прототипу тим, що вхідний провід підключений до першого електрода другої системи електродів, вихідний провід першого виходу підключений до другого електрода другої системи електродів, а вихідний провід другого виходу підключений до другого електрода першої системи електродів, а загальний провід схеми підключений до першого електрода першої системи електродів, до п'єзоелемента підключений також два резистори, один вивід першого з них підключений до першого електроду другої системи електродів, а другий - до вихідного проводу другого виходу, а один вивід другого резистора підключений до вихідного проводу першого виходу, а другий - до загального проводу схеми.

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

Технічним результатом винаходу 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 (з виходу 1 - крива 1, з виходу 2 - крива 2), та прототипу (крива 3);
- на Фіг.3 - осцилограма вхідного сигналу;
- на Фіг.4 - осцилограма сигналу з виходу 1;
- на Фіг.5 - осцилограма сигналу з виходу 2;
- на Фіг.6 - осцилограма вихідного сигналу для прототипа.

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

Вхідний провід 6 підключений до першого електрода 4 другої системи електродів, а вихідний провід 7 першого виходу - до другого електрода 5 другої системи електродів, вихідний провід 8 виходу 2 - до другого електрода 3 першої системи електродів, а загальний провід 9 схеми підключений до першого електрода 2 першої системи електродів. До п'єзоелемента 1 підключені також два резистори 10, 11.

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, як показали експерименти, вихідний сигнал на виході 1 є першою похідною від вхідного, а на виході 2 - інтегралом від вхідного (Фіг.4, 5).

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 кілець 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).

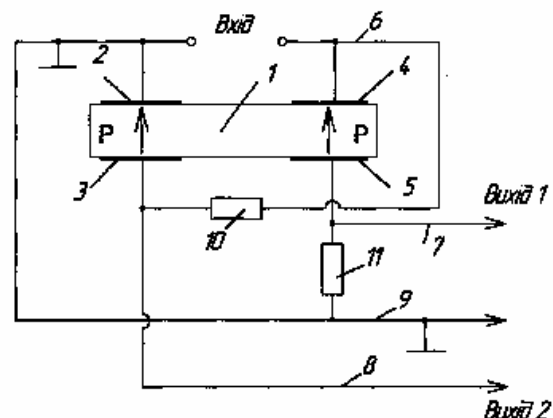
П'єзоелемент був підключений за схемою прототипу до генератора ГЗ-106 (електроди 2, 3) та мілівольтметру ВЗ-38 (електроди 4, 5). Електроди 3, 5 були підключені до загального проводу схеми. Результати вимірювання АЧХ показані на Фіг.2 (крива 3).

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

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

На Фіг.3, 4, 5, 6 показані осцилограми: вхідного сигналу (Фіг.3), вихідного з виходу 1 (Фіг.4), вихідного з виходу 2 (Фіг.5), вихідного для прототипу (Фіг.6), звідкіля видно, що п'єзоелектричний трансформатор диференціює (вихід 1) і одночасно інтегрує (вихід 2) вхідний сигнал.

Осцилограми сфотографовані з екрану осцилографа С1-55 за допомогою фотоапарата Canon EOS 20D.



Фіг. 1

