

Винахід належить до вимірювальної техніки та може бути використаний в промисловості і лабораторній практиці для вимірювання швидкостей обертання валів різних машин та механізмів.

Відомий тахометр, що містить ротор із закріпленням на ньому постійним магнітом, статор із закріпленням на ньому п'єзоелементом із двома електродами, підключеним до підсилювача електричних коливань та лічильника імпульсів, причому на п'єзоелементі закріплена пластина з постійного магніту, яка обернена до магніту ротора (див. авт.св. СРСР №650009, G01P3/42, опубл. 28.02.79. Бюл.№8).

Недоліком цього тахометра є невисока точність вимірювання.

Відомий тахометр, що містить ротор із закріпленням на ньому постійним магнітом, статор із закріпленням на ньому п'єзоелементом із двома електродами, підключеним до підсилювача електричних коливань та лічильника імпульсів, причому на п'єзоелементі закріплена пластина з магнітопровідного матеріалу, яка обернена до магніту (див. авт.св. СРСР №461370, опубл. 25.02.75. Бюл.№7).

Недоліком цього тахометра є невисока точність вимірювання.

Вказаний тахометр найбільш близький по технічній сутності до того, який заявляється, і вибраний в якості прототипу.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення п'єзوماгнітного тахометра шляхом усунення помилкових спрацювань лічильника за рахунок зменшення перехідних процесів у п'єзоелементі, що дозволяє підвищити точність вимірювання.

П'єзوماгнітний тахометр, що заявляється, містить ротор із закріпленням на ньому постійним магнітом, статор із закріпленням на ньому п'єзоелементом із двома електродами, підключеним до підсилювача електричних коливань та лічильника імпульсів, причому на п'єзоелементі закріплена пластина з магнітопровідного матеріалу, яка обернена до магніту ротора.

П'єзوماгнітний тахометр, що заявляється, відрізняється тим, що п'єзоелемент виконаний у вигляді прямокутної пластини, поляризованої таким чином, що вектор поляризації паралельний одним із протилежних бічних граней п'єзоелемента, на які нанесені сигнальні електроди.

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

Технічним результатом винаходу є підвищення точності вимірювання.

Винахід пояснюється кресленнями, де:

- на Фіг.1 - показане аксонометричне зображення п'єзوماгнітного тахометра, що заявляється;
- на Фіг.2 - показана імпульсна характеристика п'єзоелемента тахометра, що заявляється;
- на Фіг.3 - показана імпульсна характеристика п'єзоелемента за схемою прототипу.

П'єзوماгнітний тахометр містить ротор 1 із закріпленням на ньому постійним магнітом 2, статор (на Фіг. не показаний) із закріпленням на ньому п'єзоелементом 3 у вигляді прямокутної пластини, поляризованої таким чином, що вектор поляризації P паралельний одним із протилежних бічних граней п'єзоелемента 3. Два сигнальних електрода 4 та 5 нанесені на протилежні бічні грані п'єзоелемента 3 та підключені до підсилювача електричних коливань 6 та лічильника імпульсів 7. На п'єзоелементі 3 закріплена пластина з магнітопровідного матеріалу 8, яка обернена до магніту 2.

П'єзوماгнітний тахометр працює таким чином

При обертанні ротора 1 постійний магніт 2 при кожному оберті ротора проходить поблизу нерухомо встановленої на деякій відстані пластини з магнітопровідного матеріалу 8. При цьому магнітні сили взаємодії притягують (відштовхують) пластину 8 до магніту 2. Ця взаємодія передається п'єзоелементу 3 та викликає розтяг (стиснення) пластини і, через прямий п'єзоефект, призводить до появи напруги на сигнальних електродах 4 та 5.

П'єзоелемент є коливальною ланкою, і імпульсний вплив на нього призводить до затухаючого коливального процесу (Фіг.3). Наявність коливального процесу може привести до помилкового спрацювання лічильника, що знижує точність вимірювання.

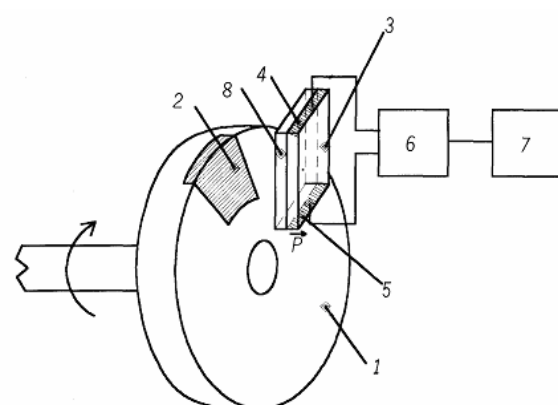
Розташування сигнальних електродів на п'єзоелементі таким чином, як це показано на Фіг.1, приводить до того, що вектор напруженості електричного поля вихідного сигналу створює з вектором поляризації P кут $\alpha=90^\circ$. Це, як показали експерименти, приводить до збільшення власного опору п'єзоелемента перетворювача (внутрішнього тертя), за рахунок чого п'єзоелемент перетворюється в аперіодичний ланцюг. В результаті цього коливальний процес зменшується (Фіг.2). Це приводить до підвищення точності вимірювання числа обертів.

Приклад конкретного застосування

Був виготовлений п'єзوماгнітний тахометр, в якому використовувалися дві магнітні пластини із самарій-кобальту, а також п'єзоелемент у вигляді пластини $30 \times 30 \times 5$ мм із п'єзокераміки ЦТС-19, поляризованої таким чином, що вектор поляризації паралельний одній із протилежних бічних граней п'єзоелемента. Електроди були нанесені на протилежні бічні грані пластини, які паралельні вектору поляризації (як це показано на Фіг.1).

Імпульсна характеристика знімалася осцилографом С1-55. Фотографування характеристик здійснювалося цифровою фотокамерою Canon Power Shot G2.

З Фіг.2 і Фіг.3 видно, що в п'єзоелементі за схемою прототипу існує коливальний процес (Фіг.3). У пристрої, що заявляється, перехідний процес суттєво зменшений (Фіг.2), що говорить про зменшення помилкових спрацювань лічильника, а отже, про підвищення точності вимірювання. Зокрема, для прототипу похибка вимірювання складала 8,2%, а для пристрою, що заявляється - 0,3%.



Фиг. 1

$U_{\text{вих}}$
0,2В/поділ



T , 0,2мс/поділ

Фиг. 2

$U_{\text{вих}}$
0,2В/поділ



T , 0,2мс/поділ

Фиг. 3