

УДК 621.317

CLASSIFICATION OF VECTOR CONVERTERS

КЛАСИФІКАЦІЯ ВЕКТОРНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Zayets S.S. / Заєць С.С.

as. / асистент.

ORCID: 0000-0002-9954-1434

Nazarenko N.M. / Назаренко Н.М.

k.t.s., as. / к.т.н., асистент.

ORCID: 0000-0001-6533-7323

Kyrychuk Yu.V. / Киричук Ю.В.

d.t.s., as.prof. / д.т.н., доц.

ORCID: 0000-0001-8638-6060

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",

Kyiv, 37, Prosp. Peremohy, 03056

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського", Київ, пр. Перемоги, 37, 03056

Анотація. В роботі виконано класифікацію векторних перетворювачів механічної величини. Класифікація виконана в то залежності від типів чутливих елементів, схем побудови перетворювачів та кількості вимірювальних проєкцій перетворювачі механічних величин розрізняють.

Ключові слова: векторний перетворювач, багатокординатний, перетворювачі механічних величин.

Abstract. In the work, the classification of vector converters of mechanical quantity is performed. The classification is made depending on the types of sensitive elements, schemes of construction of transducers and the number of measuring projections, transducers of mechanical quantities are distinguished.

Key words: vector converter, multi-coordinate, converters of mechanical quantities.

Актуальність теми. Тематика роботи актуальна. У нинішній час для різних галузей науки і техніки, а також для промисловості має значення вимірювання не тільки самої механічної величини, але і її напрямку. Для вимірювання самих механічних величин розроблена велика кількість перетворювачів, які використовують практично всі відомі фізичні явища. Для одержання інформації про напрямок вимірювальної величини, використовують спеціальні перетворювачі. Подібні перетворювачі достатньо розроблені для вимірювання двох і трьох координат [1-5]. У інтелектуальних робототехнічних системах також виникає необхідність вимірювання вектора зміщення.

Аналіз публікацій показав, що практично відсутні публікації по векторним перетворювачам механічних величин, які характеризуються багатьма координатами. Частково ідею створення такого пристрою на базі ефекту надпровідності і використання відкрито ним магнітної потенційної ями розглядав В.В. Козоріз [1-2].

Тому дослідження векторних перетворювачів, які дозволяють спростити проблему вимірювання вектора механічних величин є актуальною проблемою [1-5].

Мета даної роботи – навести класифікацію векторних перетворювачів механічної величини.

Основний текст.

Для визначення вектора величини у просторі треба знати й його модуль і кути відносно системи координат, чи відповідні величини проєкцій шуканого вектора на координатні осі. У практиці вимірювальної техніки прийнято для визначення вектора механічної величини інший підхід. Тобто за допомогою приладів вимірюються проєкції шуканої величини на координатні осі. В залежності від кількості вимірювальних проєкцій перетворювачі механічних величин розрізняють: однокоординатні, двохкоординатні, трьохкоординатні, багатокординатні (багатокомпонентні).

Прикладом однокомпонентних векторних перетворювачів є одноосний акселерометр. Група однокоординатних перетворювачів найбільш детально і повно розроблена та досліджена. Однокомпонентні прилади широко використовуються при необхідності вимірювання вектора – тобто за допомогою спеціального розміщення однокоординатних (однокомпонентних) перетворювачів по заданим координатам вимірюють проєкції шуканої величин і після того обчислюють просторове розміщення вектора.

Однак використання однокоординатних перетворювачів має як свої переваги, так і недоліки.

Переваги визначаються тим, що конструкції однокоординатних перетворювачів найбільш досконалі і мають найбільш високі метрологічні характеристики, однак недоліки використання однокоординатних перетворювачів пов'язані з внесенням у процес вимірювання похибок, які складно врахувати з причин різних деформацій (теплових, силових) об'єкта, неточності виставлення, складності обслуговування і обробки інформації, тощо.

Вказані недоліки можливо усунути у випадку, коли ми маємо прилад,

єдиний чутливий елемент якого видає інформацію про вимірювальну величину. Тоді ми змогли б одержати більш достовірну інформацію про просторове розміщення вектора.

Великих ускладнень у розробці двокоординатних і трьохкоординатних перетворювачів також немає. Особливо це стосується лінійних переміщень, швидкостей і прискорень. Складність виникає при побудові перетворювачів, коли потрібно вимірювати більше трьох, наприклад, шість координат шуканої величини. Тобто коли потрібно визначити просторове розміщення вимірювальної величини у просторі (сферичні системи координат).

Подібна проблема вимірювання, як було сказано раніше, є актуальною і має широке прикладне значення у різних галузях науки і техніки, а також має самостійний напрямок у вимірювальній техніці. Складність вирішення вказаної проблеми пояснюється відсутністю всебічних досліджень даного нового напрямку розвитку механічних приладів. Вирішення даної проблеми дозволить збільшити достовірність одержуваної інформації, спростити проблему вимірювання векторних величин і розширити можливості вимірювальної техніки.

В залежності від виду вимірювальної величини розрізняють перетворювачі :

- переміщення;
- швидкості;
- прискорення;
- сили гравітації; та ін.

В залежності від виду з'єднання чутливого елемента з корпусом приладу розрізняють:

- контактні;
- безконтактні.

Безконтактні прилади розрізняють:

- з електромагнітним підвісом;
- з електромагнітним надпровідним (кріогенним) підвісом;
- з електростатичним підвісом.

В залежності від схеми побудови перетворювачі розрізняють:

- компенсаційні;
- не компенсаційні (побудовані по розімкненій схемі).

Компенсаційні (з оберненим зв'язком, замкненою схемою) розрізняють

також від виду оберненого зв'язку і використаного регулятора:

- з керуванням від ЕОМ;
- з керуванням від спеціалізованого процесора;
- з аналоговим керуванням.

В залежності від виду синтезованого регулятора перетворювачі розрізняють [4]:

- із звичайним регулятором;
- із стохастичним регулятором.

В залежності від використовуваного індикатора неузгодженість розрізняють багатокординатні перетворювачі механічних величин (БКПМВ):

- з оптоелектронними індикаторами;
- з електромагнітними індикаторами;
- з ємнісними індикаторами.

БКПМВ можна класифікувати і за загальноприйнятими ознаками, такими як:

- точність;
- діапазон вимірювання;
- область використання; та ін.

Висновки.

В роботі виконано класифікацію векторних перетворювачів механічної величини. Класифікація виконана в то залежності від типів чутливих елементів, схем побудови перетворювачів та кількості вимірювальних проекцій перетворювачі механічних величин розрізняють.

Література:

1. А.С. Багатокомпонентний силувимірювач. / Заявка 4012829, ФРН, МКІ G01 L 1/04 Оп. 24.10.91.
2. А.С. Багатокомпонентний тензорний динамометр. / Заявка Японії 36432, МКІ G01 L 5/16 Оп. 11.01.91.
3. Гераїмчук М.Д., Іванов Ю. Є. Дослідження багатокомпонентних перетворювачів механічних величин. – К., „Віпол” 1996. – 108с.
4. Гераїмчук М.Д. Тенденції розвитку перетворювачів механічних величин. Тези доповідей 1 – ї Української конференції з автоматичного керування „Автоматика 94”, 18 – 23 травня. – К.: ч.2. – 474 с.

5. Гераїмчук М.Д. Багатокоординатні інерційні перетворювачі прискорень. Матеріали симпозіума з міжнародною участю „ Наука і підприємство”, Львів, 1994, с. 21.

Стаття відправлена: 20.09.2023 г.

© Заєць С.С.

© Назаренко Н.М.

© Киричук Ю.В.