

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИМІРЮВАННЯ ЗСУВУ ФАЗИ ФАЗОМЕТРОМ КОІНЦИДЕНЦІЇ

Гула І.В.

Науковий керівник: д-р техн. наук, проф. Троцишин І.В.

Хмельницький національний університет, Україна

E-mail: holmenetwork@gmail.com

Анотація — Проведено дослідження фазометра коінцидентції в умовах різного співвідношення частот опорного та вхідного сигналів. Встановлено можливість попередньої оцінки значення зсуву фази до завершення обрахунку.

шуканого значення, причому цей процес стрибкоподібно наближається до шуканого значення.

Таблиця 1

Зсув фази, град	Час	N_2	N'_1	N'_2	N_1
20	1,5483 мс	380	17	18	360
23	1,5842 мс	401	17	19	360
26	1,6202 мс	422	17	20	360
12	1,6557 мс	444	17	21	360
15	1,6922 мс	465	17	22	360
18	1,7282 мс	486	17	23	360
21	1,7639 мс	507	17	24	360
24	1,8002 мс	528	17	25	360
10	1,8364 мс	550	17	26	360

1. Вступ

Метод коінцидентції це метод прямого вимірювання з одноразовим порівнянням двох квантованих фізичних величин: вимірюваної та відтворюваної багатозначною нерегульованою мірою. На відміну від методу ноніусу, в методі коінцидентції використовуються моменти співпадіння між сигналами [2].

2. Основна частина

Фазометр коінцидентції виконує вимірювання згідно формули [1]

$$\Delta\varphi = \left(\frac{N'_1 N_2 - N'_2 N_1}{N_1} \right) \cdot 360^\circ, \quad (1)$$

де N_1 — перша періодична послідовність імпульсів з періодом T_0 ; N_2 — друга періодична послідовність імпульсів з періодом T_0 ; N'_1 — перша періодична послідовність імпульсів з періодом T_x ; N'_2 — друга періодична послідовність імпульсів з періодом T_x .

Структурна схема цього фазометра приведена в [1]. Формула (1) вимагає повного циклу обрахунку для отримання фазового зсуву сигналу. В свою чергу при вимірюванні фазових зсувів сигналів в реальних умовах має місце проблема невідповідності часу вимірювання з часом потрібним на вимірювання зсуву фази.

Метою дослідження є необхідність встановлення можливості методу визначення кута зсуву фази за умови часткового циклу вимірювань та попередньої оцінки значення зсуву фази до завершення обрахунку.

З формули (1) видно, що кут зсуву фази є співвідношення між цілими числами. Для визначення зсуву фази з точністю у десяті та сотні частини градуса потрібно отримати дуже великі значення коефіцієнтів N_1 і N_2 .

Для дослідження можливості методу попередньої оцінки значення зсуву фази до завершення обрахунку було проведено моделювання в середовищі *Mathplus+2*.

Були сформовані вхідні сигнали з періодом 36 мс, зсув фази між ними 10° , період опорного сигналу 3,4 мс. Повний цикл обрахунку фазового зсуву між сигналами склав 1,8364 мс. Проміжні дані фазового зсуву між були отримані починаючи з часу 1,5483 мс, що обумовлено початком процесу співпадіння (коінцидентції). Результати обрахунку приведені в таблиці 1. В результаті вимірювання встановлено, що фазометр коінцидентції починає показувати значення фазового зсуву між сигналами, що наближаються до

Графік зміни зсуву фази показано на рис. 1.

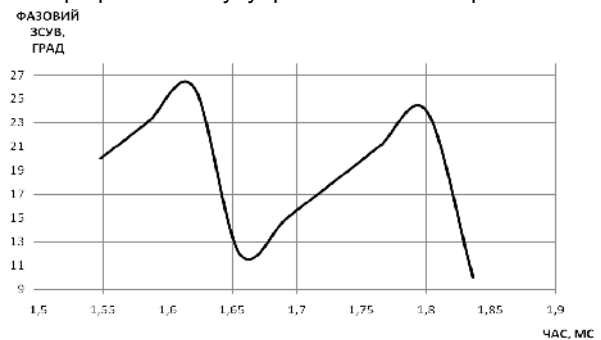


Рис. 1

3. Висновки

Встановлено що, фазометр коінцидентції дозволяє отримувати наближені значення фазового зсуву між сигналами до завершення повного циклу обрахунку.

Фазометр коінцидентції в процесі вимірювання вимагає певного проміжку часу для початку вимірювання.

4. Список літератури

- [1] Гула І.В. Розробка моделі фазометра за методом коінцидентції / І.В. Гула // Вісник Хмельницького національного університету. — 2013. — Т. 197, № 1. — С. 187 — 190.
- [2] Гула І.В. Сучасні методи вимірювання фазових зсувів та можливі шляхи підвищення точності за рахунок надлишковості / І.В. Гула, І.В. Троцишин, О.П. Войтюк // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. — 2012. — Т. 41, № 3. — С. 57 — 61.

STUDI OF THE MEASURING OF THE PHASE SHIFT BY THE COINCIDENCE PHASE METER

Gula I.V.

Scientific adviser: Trotsishin I.V.

Khmelnytsky National University, Ukraine

Abstract — A study of the coincidence phase meter in different frequency ratio of the reference and input signals. The possibility of a preliminary assessment phase shift value to complete the calculation has been established.