

БЕЗІНЕРЦІЙНІ БЛОКИ МІТОК ЧАСТОТНИХ ХАРАКТЕРИОГРАФІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто два основних способи побудови блоку міток частотних характеріографів. Блоки, реалізовані за першим способом із застосуванням вузькосмугового фільтра, працюють з обвідною сигналу на виході перетворювача. В блоках, побудованих іншим способом, фільтра немає і аналізується співвідношення тривалості квазіперіодів цього сигналу. Показано, що точність формування міток за другим способом вища.

Ключові слова: частотний характеріограф, мітка, фільтр, генератор, змішувач, фазообертач.

Abstract

Two basic methods for constructing a block of marks for frequency characterographs are considered. The blocks realized by the first method with the use of a narrow-band filter operate with the envelope of the signal at the output of the converter. In blocks constructed in another way, there is no filter and the ratio of the duration of the quasi-periods of this signal is analyzed. It is shown that the accuracy of marking by the second method is higher.

Keywords: frequency characterograph, mark, filter, generator, mixer, phase shifter.

Існують два основних способи побудови блоку міток частотних характеріографів[1]. В блоках, реалізованих за першим способом, вузькосмугові фільтри на виході перетворювача погіршують точність формування міток внаслідок наявності перехідних процесів в них. Менша похибка формування міток досягається в блоках, що побудовані за другим способом. В цих блоках вузькосмуговий фільтр відсутній, а мітки формуються в результаті аналізу співвідношення квазіперіодів сигналу на виході перетворювача. Тому такі блоки можна назвати безінерційними.

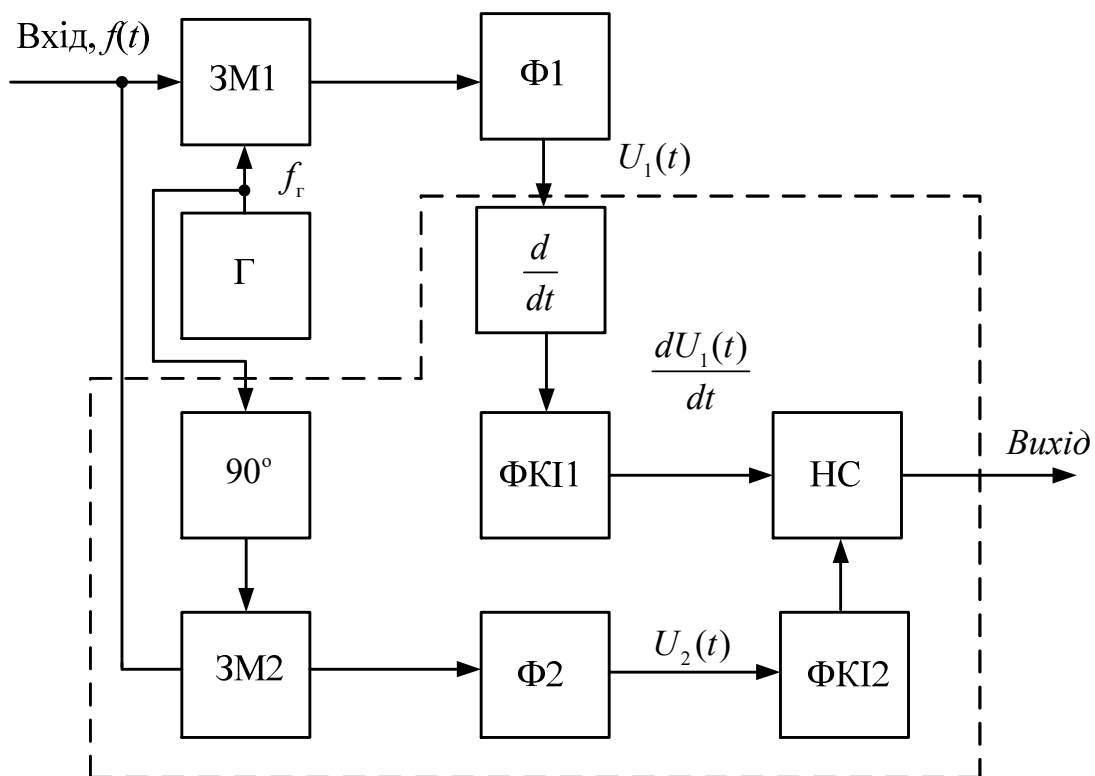


Рисунок 1 – Блок міток з диференціюванням сигналу

Мітки на виході однієї з таких схем (рис. 1) з'являються в момент, коли $f(t) = f_{\Gamma}$. Використовується явище рівності нулю похідної напруги на виході фільтра Ф1 в момент, коли її миттєва частота переходить через нуль.

Напруга на виході першого перетворювача (змішувач ЗМ1, генератор Г, фільтр Ф1)

$$u_1(t) = U_1 \cos[2\pi \int f(t)dt - 2\pi f_{\Gamma}t + \varphi],$$

а після диференціювання

$$\frac{du_1(t)}{dt} = -2\pi U_1 \sin[2\pi \int f(t)dt - 2\pi f_{\Gamma}t + \varphi][f(t) - f_{\Gamma}].$$

Вихідна напруга другого перетворювача (ЗМ2, генератор Г, фазообертач 90°, фільтр Ф2):

$$u_2(t) = U_2 \sin[2\pi \int f(t)dt - 2\pi f_{\Gamma}t + \varphi].$$

Корені рівнянь збігаються, крім одного кореня рівняння, відповідного $f(t) = f_{\Gamma}$. Короткі імпульси від формувачів (ФКП1, ФКП2) за переходами через нуль напруг $\frac{du_1(t)}{dt}$, $u_2(t)$ надходять на вхід схеми неспівпадань (НС). НС пропускає на вихід пристрою тільки імпульс мітки від ФКП1. На практиці використовувати повною мірою властивість розбіжності імпульсів вдається далеко не завжди. На похибку формування міток сильно впливають надають неточне диференціювання і зсув фази, відмінний від 90°. З цієї ж причини діапазон перебудови гетеродина вибирається малим. Це зумовило той факт, що даний спосіб не знайшов широкого застосування в частотних характеристиках.

Автором запропоновані два варіанти реалізації безінерційних блоків міток [2]: по „золотому перетину” і шляхом вимірювання часових інтервалів з N квазіперіодами.

Такі блоки не містять фазообертача і вузла диференціювання, тому в них усунутий недолік попередньо розглянутої схеми, а похибка формування міток зменшена.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах. Учебное пособие/Под общей редакцией Б.Н. Тихонова. – 2-е изд., стереотип. – М.: Горячая линия-Телеком, 2012. – 360, с.: ил.
2. Кононов С. П. Регістрація нульової частоти у вимірювачах із частотною розгорткою/ Кононов С. П.// Збірник наукових праць “Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах”, Хмельницький, ТУП, №7, 2000, с. 7-9.

Кононов Сергій Павлович – канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: knnvknnv@ukr.net

Kononov Sergiy P. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: knnvknnv@ukr.net