

ВИМІРЮВАЧ ЧАСТОТИ НА ОСНОВІ СТРОБОСКОПІЧНОГО ЗМІШУВАЧА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Основними вузлами частотних характеристизаторів, спектроаналізаторів, панорамних приймачів є високочастотні генератори. Отже, потрібно оперативно отримувати інформацію про їх частоту. На основі неї стають достовірними результати панорамних вимірів. Метою роботи є запропонувати вимірювач частоти на основі ЗІГ-резонатора з використанням стробоскопічного змішувача.

Ключові слова: частотна мітка, стробоскопічний змішувач, свіп-генератор, частотомір.

Abstract

The main nodes of frequency characterizers, spectroanalysts, panoramic receivers are high-frequency generators. Therefore, you need to quickly obtain information about their frequency. On the basis of it become reliable results of panoramic measurements. The purpose of the work is to offer a frequency meter based on a YIG-resonator using a stroboscopic mixer.

Keywords: frequency mark, stroboscopic mixer, sweep-generator, frequency meter.

Вступ

При визначенні параметрів пристроїв та ліній зв'язку важливо знати їх частотні характеристики, знаходження яких є відносно складною операцією. Актуальною є задача підвищення точності визначення частоти високочастотних генераторів [1].

Пропонується новий спосіб визначення частоти свіп-генератора на ЗІГ-резонаторі з використанням у схемі вимірювача стробоскопічного змішувача.

Основна частина

Вимірювач частоти (рис. 1) в режимі хитання працює наступним чином.

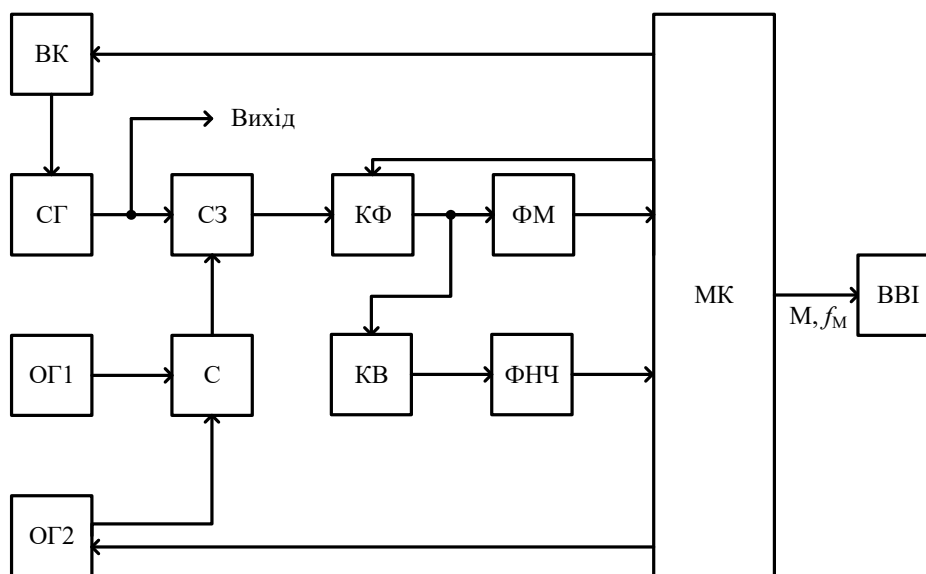


Рисунок 1 – Схема вимірювача частоти

Пилкоподібну напругу вузол керування (ВК) починає формувати з приходом на його вхід імпульсів від мікроконтролера (МК). Частота вихідної напруги свіп-генератора, підключеного до

першого входу стробоскопічного змішувача (СЗ) змінюється під час прямого ходу напруги від вузла керування за наближеним до лінійного законом. На другий вхід стробоскопічного змішувача через суматор (С) подається напруга у вигляді коротких імпульсів з першого або з першого і другого одночасно опорних генераторів (ОГ1) та (ОГ2). Генератори мають близькі частоти f_1 , f_2 . Гармоніки вихідної напруги опорних генераторів розподілені рівномірно у робочому діапазоні частот свіп-генератора з кроком f_1 , f_2 , відповідно.

Під час першого періоду розгортання частоти свіп-генератора до стробоскопічного змішувача приєднаний перший опорний генератор з частотою f_1 , а другий опорний генератор не працює.

В цей проміжок часу мікроконтролер переводить керований фільтр (КФ) в режим фільтра нижніх частот зі смугою пропускання $n_{\text{МАКС}}(f_2 - f_1)$, де $n_{\text{МАКС}}$ – максимальний номер гармоніки першого опорного генератора. При цьому на виході керованого фільтра виділяється низькочастотна напруга, за якою формувач міток (ФМ) створює на вході мікроконтролера імпульси міток з частотним кроком f_1 . Часове положення цих міток запам'ятовується в мікроконтролері. Так в часі формуються координатні мітки.

Під час другого періоду розгортання частоти свіп-генератора до стробоскопічного змішувача приєднується, крім першого, ще другий опорний генератор з частотою f_2 . Мікроконтролер переводить керований фільтр в режим фільтра зі смугою $n_{\text{МАКС}}(f_2 - f_1) \dots \frac{f_1}{2} - n_{\text{МАКС}}(f_2 - f_1)$.

Після появи першої координатної мітки на виході формувача міток з'являється імпульс дозволу мікроконтролеру визначити частоту $F = n(f_2 - f_1)$ коливання на виході фільтра нижніх частот ФНЧ, де n – номер гармоніки першого опорного генератора. За відомою частотою F розраховується частота свіп-генератора.

Висновки

Розглянуто новий спосіб визначення частоти вимірювального генератора на ЗІГ-резонаторі. Продукт перетворення після змішувача фільтрується і обробляється квадратором з виділенням складової з частотою, кратною різниці опорних частот. По ній вимірювачем визначається частота високочастотного генератора в режимах хитання або фіксованої генерації. На результат частотних вимірювань не впливає нелінійність хитання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кандырин Н.П. ГУН или ЖИГ ? Выбор генераторов при проектировании СВЧ синтезаторов с ФАПЧ / Н.П. Кандырин // Системы обробки інформації. – Х.: ХУ ПС, 2015. – Вип. 8 (133). – С. 25-30.

Микола Анатолійович Григоренко – студент групи ТКП-15б, факультет інфокомунікацій радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nikolaonline123@gmail.com.

Дмитро Олександрович Жупанов – аспірант кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tkstb1418@gmail.com

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

Mykola A. Hryhorenko – Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: nikolaonline123@gmail.com.

Zhupanov A. Dmitry – post-graduate student of the Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: tkstb1418@gmail.com

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