



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **132987** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
G01R 23/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

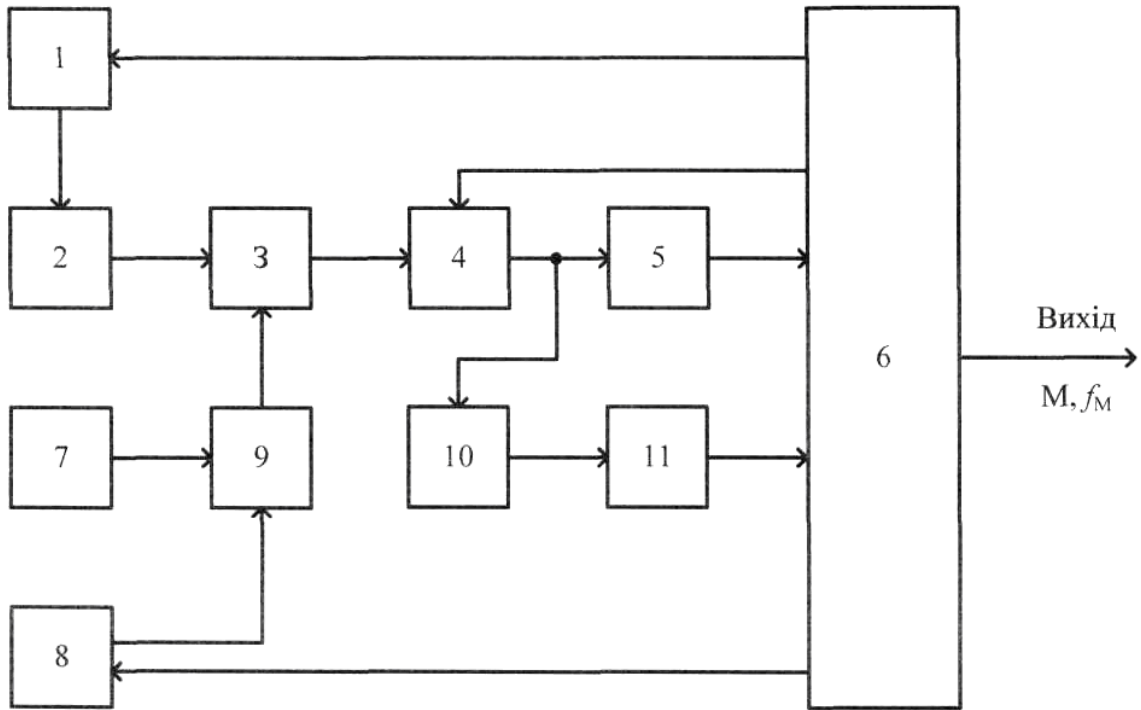
(21) Номер заявки: u 2018 08512	(72) Винахідник(и): Кононов Сергій Павлович (UA), Григоренко Микола Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.08.2018	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.03.2019	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.03.2019, Бюл.№ 6	

(54) ВИМІРЮВАЧ ЧАСТОТИ СВП-ГЕНЕРАТОРА

(57) Реферат:

Вимірювач частоти свіп-генератора складається з послідовно з'єднаних блока перестройки, свіп-генератора, змішувача, послідовно з'єднаних формувача міток і блока керування та обчислення, а також першого і другого опорних генераторів, фільтра нижніх частот. Вхід блока перестройки з'єднаний з першим виходом блока керування та обчислення, вихід фільтра нижніх частот приєднаний до другого входу блока керування та обчислення, а другий вихід блока керування та обчислення є виходом приладу. Також містить суматор, послідовно з'єднані квадратор і фільтр. Виходи першого та другого опорних генераторів приєднані, відповідно, до першого та другого входів суматора, а його вихід підключено до другого входу змішувача. Вхід фільтра підключено до виходу змішувача, вихід фільтра з'єднано зі входами формувача міток та квадратора, вихід якого підключено до входу фільтра нижніх частот, третій вихід блока керування та обчислення підключено до входу керування другого опорного генератора, а четвертий вихід блока керування та обчислення з'єднано зі входом керування фільтра.

UA 132987 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі радіовимірювальної техніки і може бути застосована в частотних характеристикографах.

Відомий вимірювач частоти свіп-генератора (ГКЧ 52,53,54,57,59,60,61. Генераторы качающейся частоты. Техническое описание и инструкция по эксплуатации 0.221.002 ТО), що містить послідовно з'єднані блок перестройки і вузол порівняння, а також джерело керованої постійної напруги, причому другий вхід вузла порівняння з'єднаний з виходом джерела керованої постійної напруги, а вихід вузла порівняння є виходом вимірювача.

Недоліком вимірювача є велика похибка визначення частоти, що обумовлена нелінійністю розгортання частоти свіп-генератора.

За найближчий аналог вибрано вимірювач частоти свіп-генератора (Вимірювач частоти свіп-генератора. Патент України № 120287, м. кл. G01R 23/00, опубл. 25.10.2017, Бюл. № 20.), що складається з послідовно з'єднаних блока перестройки, свіп-генератора, змішувача, фільтра нижніх частот, формувача міток і блока керування та обчислення, а також першого, другого і третього опорних генераторів та ключа, причому вхід блока перестройки з'єднано з першим виходом блока керування та обчислення, до першого, другого та третього входів ключа приєднано перший, другий та третій опорні генератори відповідно, вхід керування ключем з'єднано з другим виходом блока керування та обчислення, вихід ключа приєднаний до другого входу змішувача, вихід фільтра нижніх частот додатково з'єднано з другим входом блока керування та обчислення, вхід третього опорного генератора з'єднано з третім виходом блока керування та обчислення, а четвертий вихід блока керування та обчислення є виходом приладу.

Недоліком вимірювача є велика похибка визначення частоти, що обумовлена нелінійністю розгортання частоти свіп-генератора.

В основу корисної моделі поставлена задача створення вимірювача частоти свіп-генератора, в якому, за рахунок введення суматора, квадратора, фільтра та нових зв'язків, відбудеться зменшення похибки, що викликана нелінійністю розгортання частоти свіп-генератора.

Поставлена задача вирішується тим, що у вимірювач частоти свіп-генератора, що складається з послідовно з'єднаних блока перестройки, свіп-генератора, змішувача, послідовно з'єднаних формувача міток і блока керування та обчислення, а також першого і другого опорних генераторів, фільтра нижніх частот, причому вхід блока перестройки з'єднаний з першим виходом блока керування та обчислення, вихід фільтра нижніх частот приєднаний до другого входу блока керування та обчислення, а другий вихід блока керування та обчислення є виходом приладу, додатково введено суматор, послідовно з'єднані квадратор і фільтр, причому виходи першого та другого опорних генераторів приєднані, відповідно, до першого та другого входів суматора, а його вихід підключено до другого входу змішувача; вхід фільтра підключено до виходу змішувача, вихід фільтра з'єднано зі входами формувача міток та квадратора, вихід квадратора підключено до входу фільтра нижніх частот; третій вихід блока керування та обчислення підключено до входу керування другого опорного генератора, а четвертий вихід блока керування та обчислення з'єднано зі входом керування фільтра.

На фіг. 1 представлено структурну схему вимірювача частоти свіп-генератора.

На фіг. 2 зображені часові характеристики сигналів в окремих точках структурної схеми приладу.

Вимірювач частоти свіп-генератор складається з послідовно з'єднаних блока перестройки 1, свіп-генератора 2, змішувача 3, фільтра 4, формувача міток 5 і блока керування та обчислення 6, а також з першого 7 і другого 8 опорних генераторів, приєднаних, відповідно, до першого і другого входів суматора 9 та послідовно з'єднаних квадратора 10 і фільтра нижніх частот 11. Вихід суматора 9 приєднано до другого входу змішувача 3, вхід блока перестройки 1 з'єднано з першим виходом блока керування та обчислення 6, вхід керування другим опорним генератором 8 з'єднано з другим виходом блока керування та обчислення 6, третій вихід блока керування та обчислення 6 приєднаний до входу керування фільтра 4, другий вхід блока керування та обчислення 6 з'єднано з виходом фільтра нижніх частот 11, вхід квадратора 10 підключено до виходу фільтра 4, а четвертий вихід блока керування та обчислення 6 є виходом пристрою.

Вимірювач частоти свіп-генератора працює наступним чином.

Пилкоподібну напругу блок перестройки 1 починає формувати з приходом на його вхід імпульсів $U_{\text{БКО}}$ від блока керування та обчислення 6 (фіг. 2, а). Частота $f_{\text{СГ}}$ вихідної напруги свіп-генератора 2, підключеного до першого входу змішувача 3 змінюється під час прямого ходу напруги від блока перестройки 1 за наближеним до лінійного законом (фіг. 2, б). На другий вхід змішувача 3 через суматор 9 подається напруга, у вигляді коротких імпульсів, з першого 7 або з

першого 7 і другого 8 одночасно опорних генераторів. Генератори мають близькі частоти f_1, f_2 . Гармоніки вихідної напруги опорних генераторів 7 і 8 розподілені рівномірно у робочому діапазоні частот свіп-генератора з кроком, f_1, f_2 відповідно.

5 Під час першого періоду розгортання частоти свіп-генератора 2 до змішувача 3 приєднаний перший опорний генератор 7 з частотою f_1 , а другий опорний генератор 8 не працює. В цей проміжок часу блок керування та обчислення 6 переводить фільтр 4 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 7. При цьому на виході фільтра 4 виділяється низькочастотна напруга, за якою формувач міток 5 створює на вході блока керування та обчислення 6 імпульси міток з частотним кроком f_1 (фіг. 2, в). Часове положення цих міток запам'ятовується в блоці керування та обчислення 6. Так в часі формуються координатні мітки.

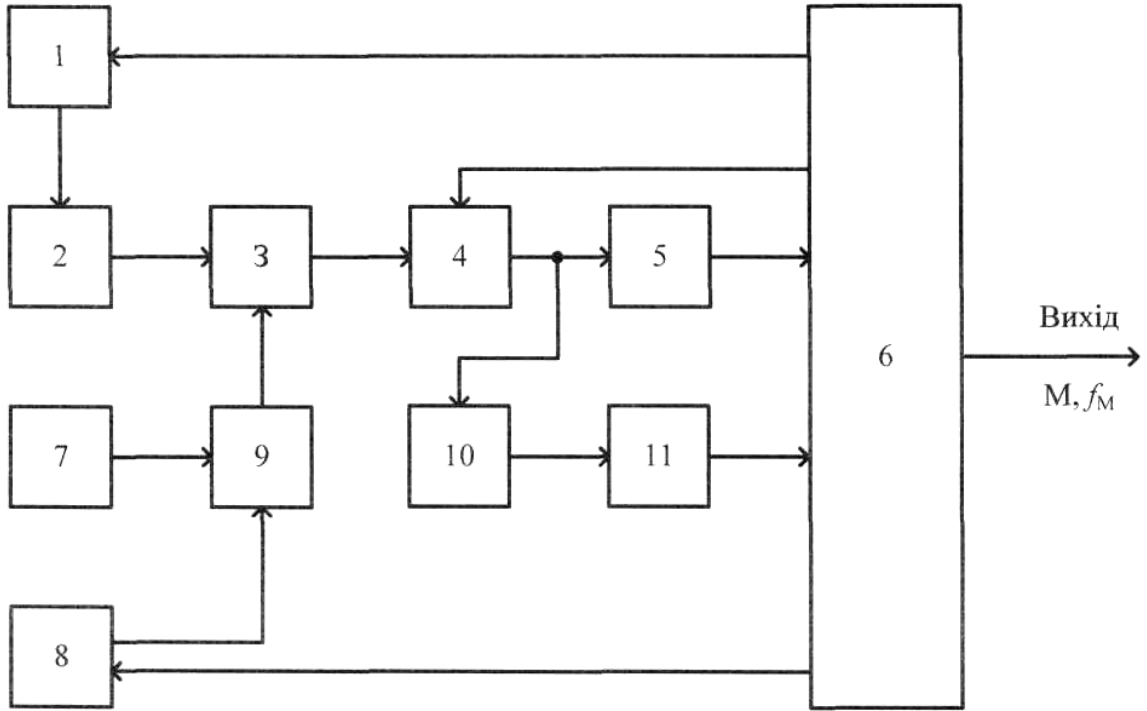
10 Під час другого періоду розгортання частоти свіп-генератора 2 до змішувача 3 приєднується, крім першого 7, ще другий опорний генератор 8 з частотою f_2 . Блок керування та обчислення 6 переводить фільтр 4 в режим фільтра зі смугою $n_{\text{МАКС}}(f_2 - f_1) \dots \frac{f_1}{2} - n_{\text{МАКС}}(f_2 - f_1)$. Після появи першої координатної мітки (фіг. 2, г) на виході формувача міток 5 з'являється імпульс дозволу (фіг. 2, в) блока керування та обчислення 6 визначити частоту $F = n(f_2 - f_1)$ коливання на виході фільтра нижніх частот 11, де n - номер гармоніки першого опорного генератора. Фільтр нижніх частот 11 має смугу пропускання $n_{\text{МАКС}}(f_2 - f_1)$. На його вхід надходить піднесена до квадрата квадратором 10 напруга від фільтра 4. За формулою

$$f_{M1} = \frac{f_1 F}{f_2 - f_1} \quad (1)$$

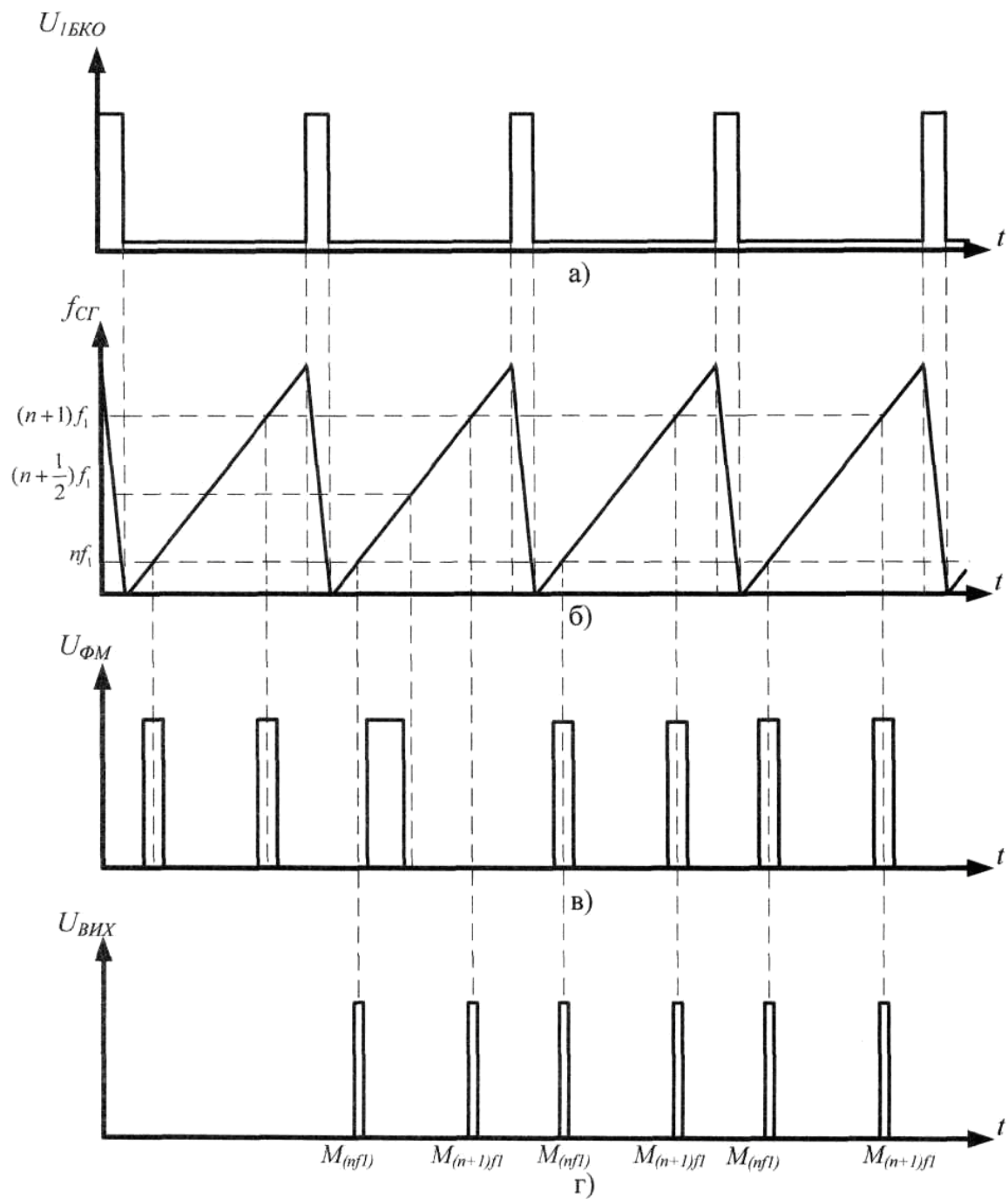
25 розраховується частота першої координатної мітки. Блок керування та обчислення 6 за відомою частотою f_{M1} першої координатної мітки визначає частоти всіх координатних міток в смузі хитання свіп-генератора 2 (фіг. 2, г). З третього і далі періоду розгортання частоти свіп-генератора 2 блок керування та обчислення 6 відключає другий опорний генератор 8. На виході пристрою формуються імпульси M координатних міток M (фіг. 2, г). В (1) не входить частота f_{CG} свіп-генератора, тому його нелінійність розгортання не впливає на точність визначення частоти координатних міток.

30 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35 Вимірювач частоти свіп-генератора, що складається з послідовно з'єднаних блока перестройки, свіп-генератора, змішувача, послідовно з'єднаних формувача міток і блока керування та обчислення, а також першого і другого опорних генераторів, фільтра нижніх частот, причому вхід блока перестройки з'єднаний з першим виходом блока керування та обчислення, вихід фільтра нижніх частот приєднаний до другого входу блока керування та обчислення, а другий вихід блока керування та обчислення є виходом приладу, який **відрізняється** тим, що введено суматор, послідовно з'єднані квадратор і фільтр, причому виходи першого та другого опорних генераторів приєднані, відповідно, до першого та другого входів суматора, а його вихід підключено до другого входу змішувача, вхід фільтра підключено до виходу змішувача, вихід фільтра з'єднано зі входами формувача міток та квадратора, вихід якого підключено до входу фільтра нижніх частот, третій вихід блока керування та обчислення підключено до входу керування другого опорного генератора, а четвертий вихід блока керування та обчислення з'єднано зі входом керування фільтра.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601