



УКРАЇНА

(19) UA (11) 27025 (13) U
(51) МПК (2006)
G01R 25/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НЕСТАЦІОНАРНОЇ ЧАСОВОЇ ПОХИБКИ

1

2

(21) u200706830

(22) 18.06.2007

(24) 10.10.2007

(46) 10.10.2007, Бюл. № 16, 2007 р.

(72) Рудик Вадим Данилович, Гончар Сергій Феодосійович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для визначення нестационарної часової похибки, який містить генератор синусоїдального сигналу, перший та другий фазообертачі, входи яких підключені до виходу генератора синусоїдального сигналу, комутатор, який **відрізняється** тим, що в нього введені третій фазообертач, вхід якого з'єднаний з виходом генератора синусоїдального сигналу, формувальний пристрій, вхід якого з'єднаний з виходом першого фазообертача, а вихід підключений до вимірника різниці

фаз, генератор прямокутних імпульсів, який підключений до керуючого входу формувального пристрою, перший та другий атенюатори, входи яких підключені до виходів другого та третього фазообертачів відповідно, а виходи з'єднані з другими входами першого і другого ключових пристроїв відповідно, вимірник різниці фаз, перший вхід якого з'єднаний з виходом формувального пристрою, а другий з'єднаний через комутатор з виходом та виходом компенсатора, перший та другий ключові пристрої, другі входи яких підключені до виходів першого і другого атенюаторів відповідно, а виходи з'єднані з інформаційними входами двопробеневого осцилографа, стробуючий вхід якого з'єднаний з формувальним пристроєм, клемми для підключення об'єкта дослідження, які з'єднані з виходом формувального пристрою і входом компенсатора.

Корисна модель відноситься до виміральної техніки і може бути використана для визначення нестационарної часової похибки у вимірвальних каналах.

Проблема покращення динамічних властивостей вимірвальних каналів отримує особливе значення при вимірах параметрів короткочасних сигналів, при дослідженні нестационарних процесів, при швидкій зміні досліджуваної величини. Оцінка динамічних властивостей вимірвальних каналів може бути проведена на основі дослідження їх АЧХ, ФЧХ або перехідних характеристик при вхідній дії ступінчатого чи гармонійного сигналів, а також шляхом визначення миттєвої різниці значення вхідного сигналу, розрахованого по вихідному сигналу вимірвального каналу, значенню номінальної статичної характеристики каналу і миттєвого значення вхідного сигналу в даний момент часу. Але таке дослідження не дозволяє оцінити динамічні похибки при вимірюванні фазових зсувів, часових інтервалів або групового часу затримки, які ґрунтуються на визначенні часових зсувів характерних точок сигналу, що відповідають його нульовим, максимальним або мінімальним значенням, тобто - нестационарної часової похиб-

ки, і розробити, на основі такого дослідження, пристрій покращення динамічних властивостей таких вимірвальних каналів.

Часове положення $t_{\text{вих}}$ характерних точок сигналу на виході вимірвального каналу при дії гармонійного включення визначається як сума наступних складових:

$$t_{\text{вих}} = t_{\text{вх}} + \Delta t_{\text{ст}} + \Delta t_{\text{нст}},$$

де $t_{\text{вх}}$ - часове положення характерних точок вхідного сигналу; $\Delta t_{\text{ст}}$ - стаціонарна складова часового зсуву, яка вноситься вимірвальним каналом у стаціонарному режимі; $\Delta t_{\text{нст}}$ - нестационарна складова часового зсуву - нестационарна часова похибка.

Нестационарна часова похибка викликає суттєве часове зміщення характерних точок сигналу і, відповідно, похибки вимірювання.

Відомий пристрій для перевірки фазометрів [Авт. св. СРСР №989488, кл. G01R25/00. Бюл. №34, 1983], який містить генератор сигналів, який підключений до входу блока строювання неперервного сигналу, керуючий вхід якого з'єднаний з виходом формувача відео імпульсів, входи якого з'єднані з виходами лічильника з дешифратором і

(19) UA (11) 27025 (13) U

лічильника з фіксованим коефіцієнтом рахування, вихід якого з'єднаний з формувачем сітки частот, вихід якого підключений до генератора сигналів, входи лічильників через тригер Шмідта підключені до кварцового генератора, фазометр, який перевіряється, входи якого з'єднані з виходом блока строупування неперервного сигналу і генератором сигналів.

Недоліком вказаного пристрою для перевірки фазометрів є неможливість визначення нестаціонарної часової похибки, яка виникає у випадку обмеженої тривалості сигналу або обмеженої смуги пропускання вимірювального каналу через вплив перехідних процесів.

За прототип обраний пристрій перевірки фазометрів [Авт. св. №1322182, кл. G01R25/00. Бюл. №25, 1987], який містить генератор синусоїдального сигналу, який підключений до входів першого та другого фазообертачів, які через перший і другий елементи розв'язки з'єднані з сигнальними входами першого та другого блоків стробування, виходи яких підключені до вихідних клем пристрою, генератор підключений до виходу тригера Шмідта, вихід якого підключений до входів першого і другого лічильників, вхід першого лічильника з'єднаний з одним із входів формувача відеоімпульсів, інформаційні входи першого та другого лічильників через відповідно перший і другий дешифратори, а також перший і другий комутатори підключені до других входів першого та другого формувачів відеоімпульсів, вихід першого формувача відеоімпульсів до керуючих входів першого та другого блоків стробування і одночасно підключений до других входів першого і другого елементів "И", перші входи яких через третій комутатор з'єднані з виходом формувача відеоімпульсів, який одночасно через комутатор підключений до додаткового генератора, входи елементів "И" з'єднані відповідно з керуючими входами блоків стробування.

Недоліком вказаного пристрою перевірки фазометрів є неможливість визначення нестаціонарної часової похибки, яка виникає у випадку обмеженої тривалості сигналу або обмеженої смуги пропускання вимірювального каналу через вплив перехідних процесів, що призводить до обмеження функціональних можливостей пристрою.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для визначення нестаціонарної часової похибки, шляхом введення нових елементів та зв'язків між ними, що дає можливість визначати нестаціонарну часову похибку, яка виникає у випадку обмеженої тривалості сигналу або обмеженої смуги пропускання вимірювального каналу через вплив перехідних процесів.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для визначення нестаціонарної похибки, який містить генератор синусоїдального сигналу, перший та другий фазообертачі, входи яких підключені до виходу генератора синусоїдального сигналу, комутатор введений третій фазообертач, вхід якого з'єднаний з виходом генератора синусоїдального сигналу, формувальний пристрій, вхід якого з'єднаний з виходом першого фазообертача, а вихід підключений до вимірювача різниці фаз, генератор прямокутних імпульсів, який підключе-

ний до керуючого входу формувального пристрою, перший та другий атенюатори, входи яких підключені до виходів другого та третього фазообертачів відповідно, а виходи з'єднані з другими входами першого і другого ключових пристроїв відповідно, вимірювач різниці фаз, перший вхід якого з'єднаний з виходом формувального пристрою, а другий з'єднаний через комутатор з входом та виходом компенсатора, перший та другий ключові пристрої, другі входи яких підключені до виходів першого і другого атенюаторів відповідно, а виходи з'єднані з інформаційними входами двопробного осцилографа, стробуючий вхід якого з'єднаний з формувальним пристроєм, клеми для підключення об'єкту дослідження, які з'єднані з виходом формувального пристрою і входом компенсатора.

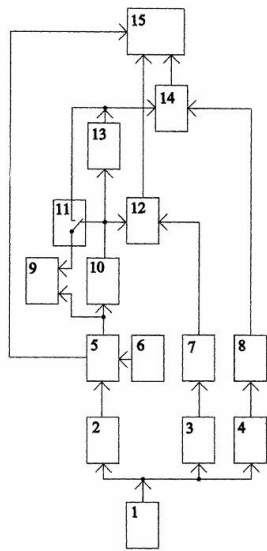
На Фіг.1 представлена структурна схема пристрою для визначення нестаціонарної похибки, на Фіг.2, 3 представлено сигнали на входах та на виході першого ключового пристрою 12.

Пристрій для визначення нестаціонарної часової похибки (Фіг.1) містить генератор синусоїдального сигналу 1, перший 2, другий 3 та третій 4 фазообертачі, формувальний пристрій 5, генератор прямокутних імпульсів 6, перший 7 та другий 8 атенюатори, вимірювач різниці фаз 9, клеми для підключення об'єкту дослідження 10, перший 12 та другий 14 ключові пристрої, компенсатор 13, двопробний осцилограф 15 причому генератор синусоїдального сигналу 1 підключений до входів першого 2, другого 3 та третього 4 фазообертачів, які виходами підключені до входів формувального пристрою 5, першого 7 та другого 8 атенюаторів відповідно, генератор прямокутних імпульсів 6 підключений до керуючого входу формувального пристрою 5, вихід якого підключений до першого входу вимірювача різниці фаз 9, другий вхід якого підключений через комутатор 11 одночасно до першого входу першого ключового пристрою 12 та до входу компенсатора 13, вихід якого підключений до першого входу другого ключового пристрою 14, виходи першого 7 і другого 8 атенюаторів підключені до других входів першого 12 та другого 14 ключових пристроїв відповідно, входи яких підключені до інформаційних входів двопробного осцилографа 15, стробувальний вхід якого підключений до формувального пристрою 5, вихід якого і вхід компенсатора 13 підключені до клем для підключення об'єкту дослідження 10.

Пристрій працює наступним чином.

Гармонійний сигнал з генератора синусоїдальних коливань 1 поступає одночасно на входи: першого фазообертача 2, який забезпечує потрібні значення початкової фази вхідного сигналу, другого 3 та третього 4 фазообертачів, що забезпечують синфазність вихідних сигналів каналів у режимі усталення. Формувальний пристрій 5 забезпечує одиничне включення синусоїдального коливання в певний момент часу t_0 , тобто формує початковий момент дослідження і керується генератором прямокутних імпульсів 6. Перший 7 та другий 8 атенюатори забезпечують рівність рівнів сигналів каналів. За допомогою вимірювача різниці фаз 9 вимірюються фазові зсуви, що спричиняються самим об'єктом дослідження, що підключається до клем 10, а також сукупністю об'єкту до-

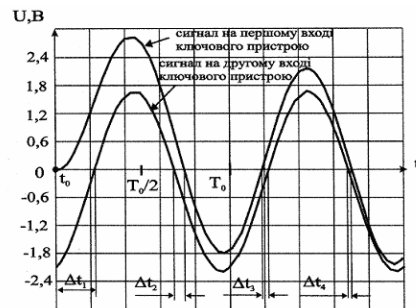
слідження з компенсатором 13 (в залежності від положення комутатора 11). Перший 12 та другий 14 ключові пристрої формують прямокутні імпульси в моменти переходу вихідних сигналів через нульові або екстремальні значення (Фіг.2). Отримані прямокутні імпульси фіксуються двопробневим осцилографом 15, який синхронізується стробувальними імпульсами, що надходять з формувального пристрою 5. Другий фазообертач 3 і перший атенюатор 7, а також третій фазообертач 4 і другий атенюатор 8 являють собою безінерційні канали. Кожний канал формує сигнал, аналогічний сигналу на виході об'єкту дослідження 10 в режимі усталення. Часовий зсув між сигналами визначається шляхом фіксації точок переходу вихідних сигналів каналів через встановлені рівні. Тривалість сформованих імпульсів відповідає абсолютним значенням НЧП сигналу, що пройшов



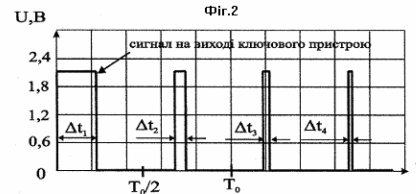
Фіг. 1

через об'єкт дослідження, відносно опорного безперервного сигналу, відповідно у 1-й, 2-й, 3-й точках перетину сигналу нульового рівня та 1-й, 2-й точках перетину сигналу екстремальних значень. Аналогічним чином формуються сигнали на входах та виході другого ключового пристрою 14. В цьому випадку, тривалість сформованих імпульсів відповідає абсолютним значенням нестационарної часової похибки сигналу, що пройшов через об'єкт дослідження з компенсатором, відносно опорного безперервного сигналу в точках перетину сигналу нульового рівня та екстремальних значень.

Таким чином, запропонований пристрій для визначення нестационарної часової похибки дозволяє визначати нестационарну часову похибку, яка виникає у випадку обмеженої тривалості сигналу або обмеженої смуги пропускання вимірювального каналу через вплив перехідних процесів.



Фіг.2



Фіг.3