

для конкретної системи лазерного контролю та отримати аналітичні співвідношення для оцінки зв'язку між параметрами системи та похибкою вимірювання.

**Список літератури:** 1. Кондрашов С.І., Григоренко І.В., Бєлєвцова А.С. Система бездемонтажного лазерного контролю геометричних розмірів та якості поверхні деталей// Вісник НТУ «ХП»: – Харків: НТУ «ХП». – 2012. - № 37. 56 - 59с.

УДК 621.31

**АНТОЛІК О. Ю., ПАВЛЕНКО Ю. Ф.**, д-р техн. наук, проф.

### **АПАРАТУРНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАГАЛЬНОГО ПРИНЦИПУ ПОБУДОВИ ЕТАЛОНІВ НАПРУГИ ЗМІННОГО СТРУМУ**

Напруга електричного струму – одна з базових електричних величин, яка повинна вимірюватись в широких частотних і динамічних діапазонах. Для забезпечення єдності і необхідної точності її вимірювання провідні країни створюють 3-4 еталони одиниці напруги – вольт. При чому загальним принципом побудови еталонної бази є відтворення вольту на постійному струмі (з використанням квантових технологій) з подальшою передачею його розміру в широкий частотний діапазон (до кількох ГГц) за допомогою відповідних еталонів.

Існує кілька методів точного відтворення електричної напруги змінного струму. Але на практиці доведено, що найбільш ефективним методом, який використовується для побудови еталонів, є метод теплового компарування. Цей метод базується на компаруванні теплових напруг (потужностей) вимірюваного змінного і відомого постійного струму.

Відповідно до закону збереження енергії при повному поглинанні однакової кількості виділеного тепла відповідають однаковим енергіям незалежно від виду чи частоти випромінювання. На основі цього закону порівнюється енергія змінного струму з енергією постійного струму. Метод забезпечує єдність одиниць напруги, струму, потужності при різних довжинах хвиль і їх прив'язку до тих же одиниць на постійному струмі. Параметри постійного струму, зокрема, напругу, визначають з необхідною точністю на базі ефекту Джозефсона.

Діапазон частот, у якому створюють еталони одиниці змінної напруги, становить від одиниць герц до 2-3 ГГц (вище цих частот вимірюють потужність). В усьому діапазоні цих частот використовується метод теплового компарування, але його апаратна реалізація в різних частотних піддіапазонах суттєво відрізняється. У більшості еталонів у діапазоні до ~ 100 кГц використовуються багатоеlementні термопари, на частотах до 30 МГц одноelementні вакуумні безконтактні термодетектори (ТД). Вище 30 МГц застосовуються, як правило, терморезистори – болометри,

термістори, які змінюють свій електричний опір при нагріванні.

**Список літератури:** 1 *Josephson B.*//Phys. Lett. – 1962. – V.1. – P. 251.. 2. *Павленко Ю.Ф., Беліков В.А., Клімашевський В.С.* Державний первинний еталон одиниці електричної напруги змінного струму в діапазоні частот від 30 до 1000 МГц // Український метрологічний журнал – 2005 – вип. 1. – С. 32– 39.3. *Павленко Ю.Ф. та інші.* Забезпечення єдності електрорадовимірювань – X.,2009 –193 с.

УДК 620.179.14

**ГАНЮКОВА К. О., ОПРИШКІНА М. І., КОНДРАШОВ С. І.,** проф.,  
д-р техн. наук

### **АНАЛІЗ НЕЛІНІЙНОСТІ РЕЛЯЦІЙНО-РІЗНИЦЕВОГО ОПЕРАТОРА ТЕСТОВОЇ КОРЕКЦІЇ ДЛЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ З ДРОБОВО-РАЦІОНАЛЬНИМИ ФУНКЦІЯМИ ПЕРЕТВОРЕННЯ**

Для діагностики характеристик точності необхідно одержати інформацію про поточні значення похибок давачів і вимірювальних перетворювачів. Для цього розробляються спеціальні тестові алгоритми побудови давачів і модульних блоків без переривання впливів технологічного середовища на давач. У результаті обробки тестових сигналів одержують поточні значення похибок, за допомогою яких прогнозується ймовірність виходу каналу з класу точності, і комп'ютерна система приймає рішення про введення поправок у результати вимірювання параметрів технологічних процесів або автоматичне підстроювання характеристик давачів і перетворювальних блоків до відновлення їхніх характеристик точності.

Метод формування тестових впливів без деформації реальної нелінійної функції перетворення відрізняється тим, що тестові впливи трансформуються у область шкали поблизу контрольованої точки  $x$ . Було доведено, що використання різнополярних тестів однакової величини дозволяє отримати реляційно-різницеву модель, що виключає як адитивну, так і мультиплікативну складові похибок вимірювання. При цьому виникає узагальнена математична модель оператора корекції  $\Psi_1$ . Його значення визначається видом нелінійності функції перетворення. Щоб оцінити похибку нелінійності коефіцієнту корекції  $\Psi_1$ , лінеаризують отриману функцію. При використанні лише адитивних тестів однакової величини, але різних за знаком, коефіцієнт корекції повністю визначатиметься похибкою нелінійності.

**Список літератури:** 1. *Кондрашов С.І., Володарський Є.Т., Опришкіна М.І.* Розрахунок похибок нелінійності реляційно-різницевих операторів корекції похибок вимірювальних перетворювачів // Український метрологічний журнал. –2004. –Вип. 1. – 2004. –С. 52-57. 2.