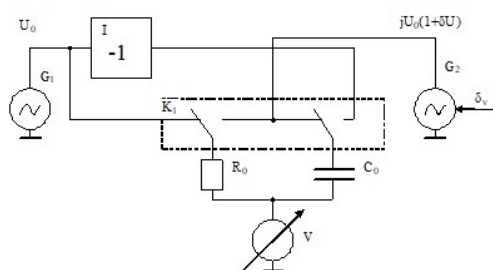


Розвинуто наукові основи побудови прецизійних квадратурних мостів змінного струму для порівняння параметрів як однорідних, так і різнорідних еталонів та робочих засобів (зокрема, ємності та активного опору) на промислових, низьких і інфранизьких частотах. Виготовлено макетний зразок приладу для метрологічних досліджень. Успішно проведено міжнародні звіряння еталонного кулонометричного титратора виготовленого в ДП «Укрметрестандарт», ІЕД НАН України та НВЦ «Енергоімпульс» ІЕД НАН України. (В.Г. Мельник, П.І. Борщов, О.Д. Василенко, В.К. Беляєв, О.Л. Ламеко).

Подолано залежність результатів вимірювань від нестабільності різниці напруги δ_U квадратурних генераторів тестових сигналів моста шляхом її урахування ітераційним методом при визначенні параметрів порівнюваних еталонів, (ємностей та фазових кутів) з використанням міри активного опору, що багатократно підвищує точність та розширює діапазони вимірювань і робочих частот.

$$\dot{\delta}_z = \frac{\dot{\delta}_y}{2 + \dot{\delta}_U} \cdot \frac{j\dot{U}_{N3} - \dot{U}_{M1}}{\dot{U}_{N2} - \dot{U}_{M1}}$$



Узагальнена структура квадратурного моста для порівняння ємності з активним опором



Макетний зразок приладу для метрологічних досліджень

Створено нові методи формування сигналів і компенсації похибок для удосконалення еталонної апаратури адаптивного відтворення режимних параметрів електроенергії. Проведено моделювання і виготовлено макет відповідного апаратно-програмного комплексу, досліджено його характеристики, проведено випробовування на підприємстві ТОВ «ЕЛВІН, ЛТД». Застосування нових методів формування сигналів і компенсації похибок дало змогу створити зазначену еталонну апаратуру, яка має кращі характеристики ніж існуючі світові аналоги (Розширений діапазон за струмом від 1 мА до 500 А, стабільність вихідних сигналів на рівні 0,005%, точність відтворюваних вихідних сигналів за струмом і напругою 0,005%.) (Ю.Ф. Тесик, О.Л. Карасінський, Р.М. Мороз).



Установка призначена для повірки електронних трифазних лічильників активної та реактивної енергії, вольтметрів та амперметрів.

Дає змогу автоматично повіряти лічильники з максимальним робочим струмом 500 Амперів. Складається з еталонну потужності, автоматизованого джерела напруги та струму, калібрувальної стійки, комп'ютера.

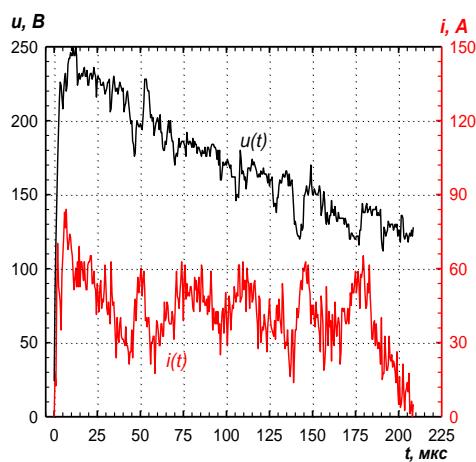
Переваги:

- унікальні в світовій практиці характеристики;
- високий рівень автоматизації процесу калібрування;
- сучасний інтерфейс оператора.

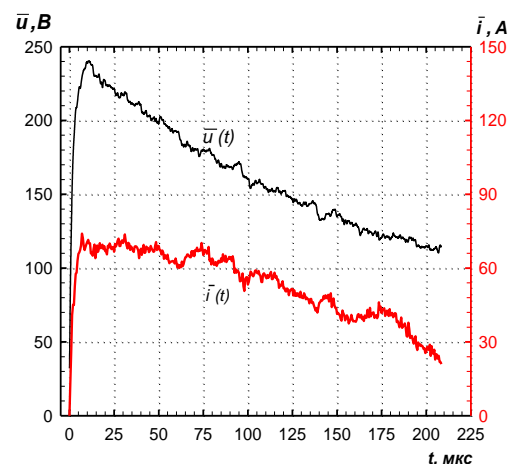
Технічні характеристики:

Діапазон напруг, В	5 ... 380
Діапазон струмів, А	0,001 ... 500
Кількість гармонік, що здаються	60
Кути зсуву фаз між напругами і струмами, град	0 ± 180
Діапазон частот основної гармоніки мережі для відтворення напруг і струмів, Гц	45,0 ... 65,0

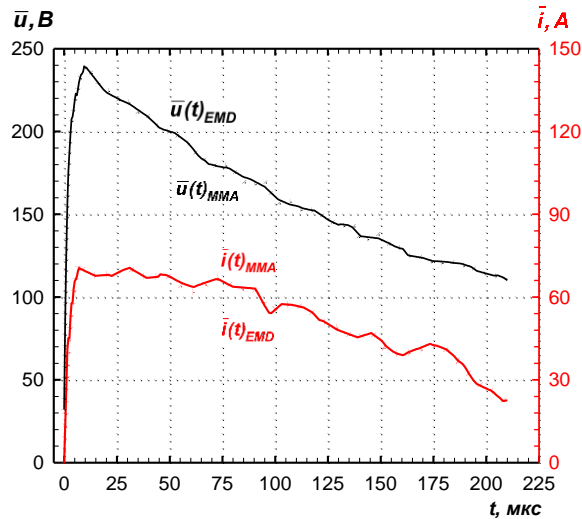
Розроблено новий багатокроковий метод локальних перетворень для згладжування імпульсних неперіодичних нестационарних сигналів з незначним спотворенням їхнього тренду, який порівняно з методами емпіричної модової декомпозиції та вейвлет-перетворення є універсальним та потребує менше обчислювальних операцій. Метод може бути використаним для згладжування та фільтрації від шумів і завад аналогових сигналів датчиків вимірювальних систем енергетичного обладнання у режимі реального часу (чл.-кор. НАН України Н.А. Шидловська, С.М. Захарченко).



Осцилограми напруги $u(t)$ на іскроерозійному навантаженні та струму $i(t)$ в ньому



Усереднені осцилограми 30-ти імпульсів



Згладжені методом емпіричної модової декомпозиції (EMD, точки) та новим методом (ММА, суцільні лінії) осцилограми

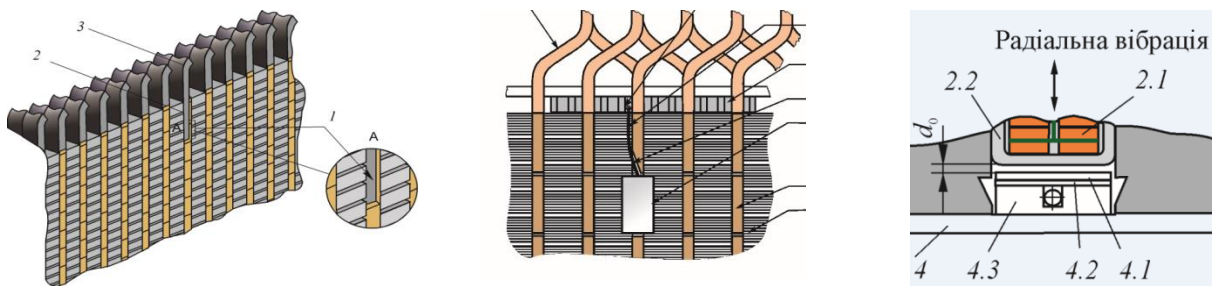
Основні операції нового методу:

- 1) Виділення характерних ділянок сигналів та фіксація значень на їхніх границях;
- 2) Окремо для кожної характерної ділянки застосування методу ковзного середнього з мінімальною шириною вікна фільтрації $k_l = 3$;
- 3) Збільшення ширини вікна фільтрації на кожній наступній ітерації фільтрації j за формулою: $k_{j+1} = 2k_j + 1$.

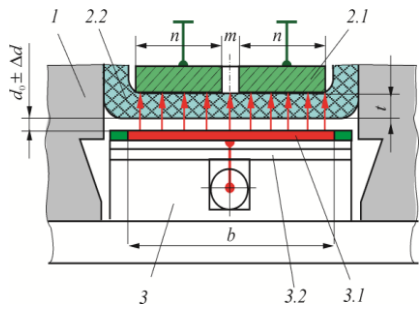
Переваги нового методу:

- 1) Менша трудомісткість;
- 2) Можливість більш глибокого згладжування порівняно з EMD-методами;
- 3) Простота алгоритмів;
- 4) Незначні спотворення трендів сигналів;
- 5) Широкий загал вхідних сигналів (неперіодичні, нестационарні, імпульсні, тощо).

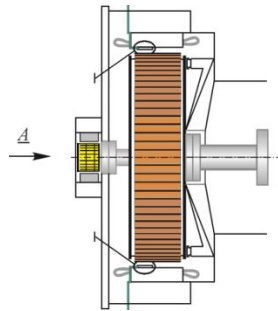
Розроблено новий ємнісний вимірювач радіальної вібрації (в пазу осердя статора) стержнів обмотки капсульного гідрогенератора типу СГК 538/150-70М, застосування якого дозволить оперативно виявляти підвищений рівень вібрації стержнів і в результаті підвищити достовірність оцінки поточного стану осердя і всієї машини. Запропоновано застосування розроблених вимірювачів на гідрогенераторах Київської та Канівської ГЕС ПрАТ «Укргідроенерго». (А.С. Левицький, Є.О. Зайцев).



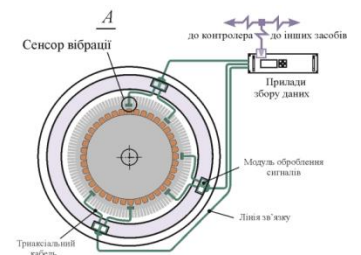
Розташування ємнісного сенсора вібрації стержнів на осерді статора



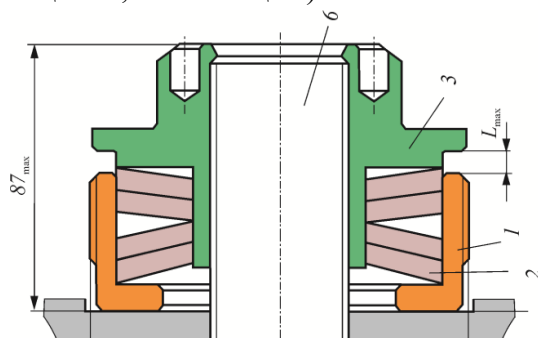
Розрахунок ємнісного сенсора вібрації



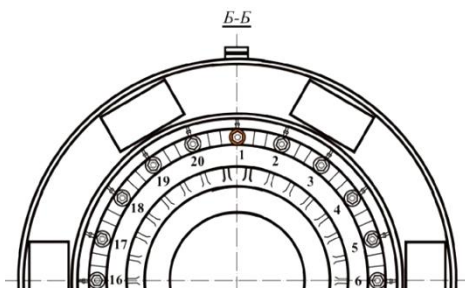
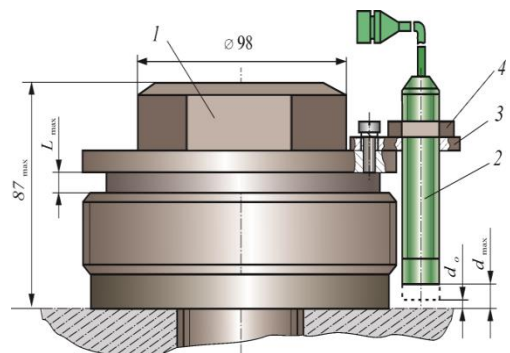
Система контролю вібрації стержнів осердя статора ТГ



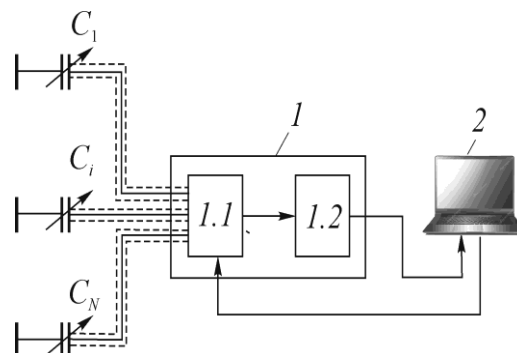
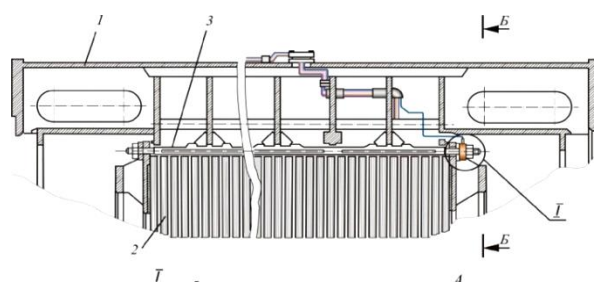
Розроблено макет «безкорпусного» силового акумулятора (СА) нового типу системи відновлення та стабілізації тиску пресування осердя статора потужного турбогенератора (ТГ) з ємнісним вимірювачем ходу тарілчастих пружин в СА. Застосування СА такого типу дозволяє контролювати поточний стан осердя статора ТГ в процесі експлуатації. Запропоновано використання СА на потужних турбогенераторах ТГВ виробництва ДП «Завод «Електроважмаш» (нині АТ «Українські силові машини»). (А.С. Левицький, Є.О. Зайцев).



СА з ємнісним сенсором ходу тарілчастих пружин



Розміщення системи СА на осерді статора ТГ



Система контролю СА