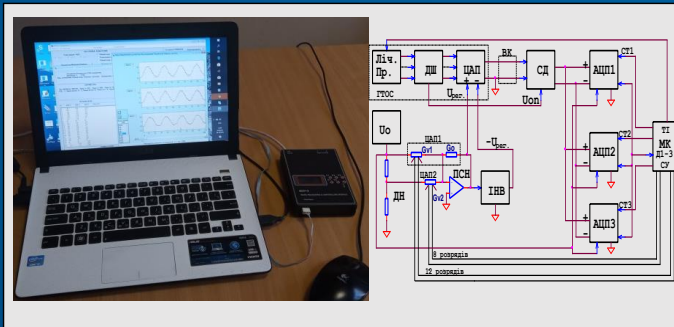
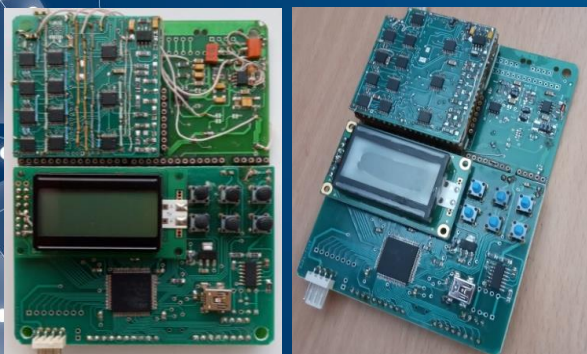


Обґрунтовано шляхи реалізації уніфікованих прецизійних базових засобів вимірювання параметрів імпедансу з широким діапазоном робочих частот, підвищеною чутливістю та лінійністю функції перетворення, високою заводостійкістю і швидкодією. Розроблено та виготовлено експериментальний зразок базового модуля апаратури прецизійного широкосмугового аналізатора імпедансу з необхідним внутрішнім та системним програмним забезпеченням (В.Г. Мельник, П.І. Борщов, В.К. Беляєв, О.Д. Василенко, О.Л. Ламеко).

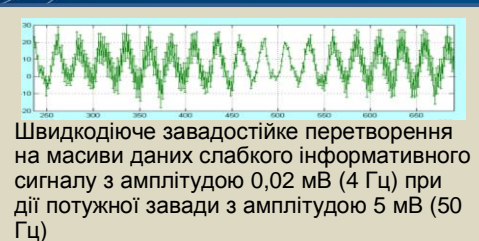
Діючі зразки модуля МХР-6 з одноканальним і двоканальним (двофазним) генератором тестових та опорних сигналів



Апаратний модуль уніфікованого імпедансометричного комплексу і його структура, призначений для досліджень нових методів вимірювань.

Створений базовий вимірювальний модуль призначений для реалізації приладів і систем для визначення будь-яких параметрів імпедансу. **Вперше в світі в діапазоні частот 0...1 МГц досягнуті: відносна розрізнявальна здатність, приведені випадкова похибка і похибка нелінійності не гірше 0,001%, похибки за тангенсом фазового кута 10^{-5} (1кГц), 10^{-3} (1МГц).**

Розроблено необхідні методи вимірювань для здійснення моніторингу статичних та динамічних механічних параметрів потужних електрогенераторів та автоматичного визначення дефектів, виготовлено діючі зразки сенсорів з вторинними перетворювачами та необхідне програмне забезпечення складових частин апаратно-програмного комплексу. Для побудови автоматизованої багатоканальної системи контролю параметрів електроенергії виготовлено макет калібратора відтворення параметрів електричної мережі у широкому динамічному і частотному діапазонах (А.С. Левицький, Є.О. Зайцев, П.І. Борщов, Р.О. Мазманян, Б.А. Кромпляс, Ю.О. Масюренко, Ю.Ф. Тесик, О.Л.Карасинський)



Алгоритм обробки даних:

$$\varphi_x = \arctg[\lg(\Delta \cdot T_A \cdot \omega) \cdot \frac{B_1(n) - B_2(n)}{B_1(n) + B_2(n)}]$$

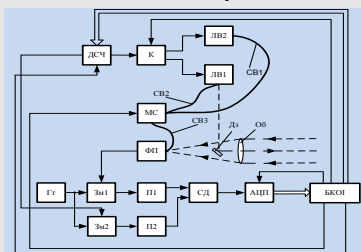
Реалізація нового методу прецизійного вимірювання різниці фаз сигналів промислової частоти, який базується на обробці масивів даних перетворення в АЦП, що зміцують в часі на кілька інтервалів дискретизації. Адитивна похибка знижена до рівня $0,0005^{\circ}$.

Макет джерела напруги і струму для перевірки вимірювального обладнання



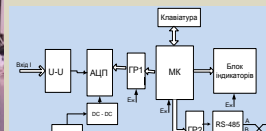
фазовий струм: 0,005...120 А, похибка $\pm 0,05\%$;
коefficient нелінійних спотворень сигналів: 0,1%;
діапазон частот: 40 – 5000 Гц $\pm 0,05$ Гц;
діапазон кутів зсуву фаз між струмами і напругами: $0 \pm 180^{\circ} \pm 0,1^{\circ}$, нестабільність 0,1 %/хв.;
фазова напруга: 1-1000 В.

Метод вимірювання фазових зсувів у високоточних оптоелектронних системах контролю параметрів рухомих об'єктів. В новій структурі приладу підвищено швидкодію шляхом модуляції світла



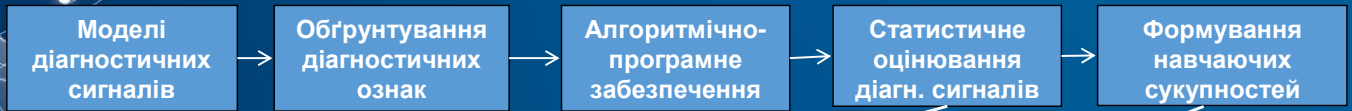
Вимірювач щитовий напруги змінного струму

Діапазон вимірювань 0...500 В
Зведена похибка $\pm 0,5\%$



Розроблено інформаційне забезпечення процесу формування навчаючих сукупностей за діагностичними ознаками технічного стану вузлів і агрегатів енергетичного обладнання. Основні елементи цього забезпечення надали можливість створення системи діагностики електротехнічного обладнання, яка може працювати у середовищі Smart Grid технологій (М.В. Мислович, В.М. Зварич, Ю.І. Гижко).

Структура інформаційного забезпечення для багаторівневої системи діагностики ЕО



Формування навчаючих сукупностей для певного вузлу ЕО (3 рівень), що працює у 4-х різних режимах

Елементи вектору-рядку, що враховує режими роботи ЕО
 $\omega_{11}, \omega_{12}, \omega_{13}, \omega_{14} \in \omega_1$ ω_{kn} - кількісні оцінки діагностичних ознак

Форми представлення навчаючих сукупностей для блоку навчання систем діагностики ЕО

Матриця підмножин діагностичних ознак, що враховують одночасно можливі дефекти і режими роботи ЕО

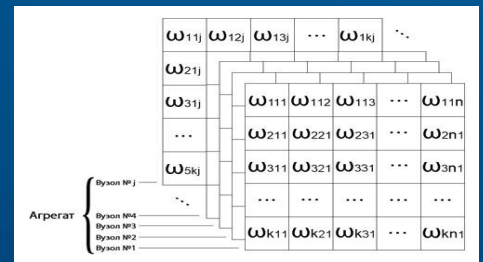
$$\Omega = \begin{pmatrix} \omega_{11} & \omega_{12} & \dots & \omega_{1n} \\ \omega_{21} & \omega_{22} & \dots & \omega_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \omega_{k1} & \omega_{k2} & \dots & \omega_{kn} \end{pmatrix}$$

Дефекти

Режими

ω_{11}	ω_{12}	ω_{13}	...	ω_{1n}
ω_{21}	ω_{22}	ω_{23}	...	ω_{2n}
ω_{31}	ω_{32}	ω_{33}	...	ω_{3n}
...
ω_{k1}	ω_{k2}	ω_{k3}	...	ω_{kn}

Навчаюча сукупність у плоскій формі (2D) для одного вузлу ЕО.
3 рівень



Навчаюча сукупність в об'ємній формі (3D) для декількох вузлів електротехнічного агрегату.
2 рівень