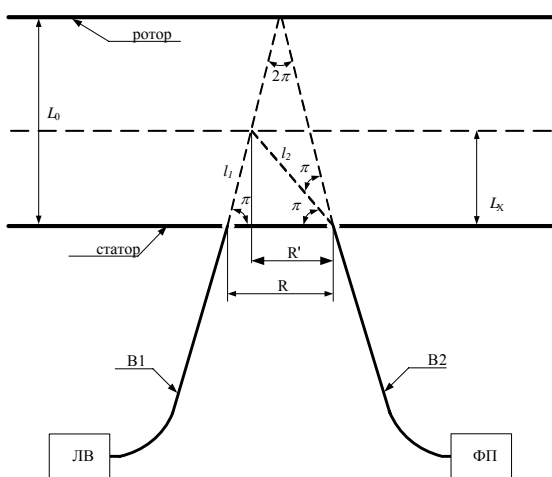


Інформаційно-вимірювальні системи і метрологічне забезпечення в електроенергетиці

- Визначено перспективний метод цифрової обробки сигналів промислової частоти для засобів моніторингу електроустаткування. Розроблено методи експериментального визначення характеристик і сформульовано загальні принципи побудови програмно-апаратних засобів для автоматизації вимірювань/

Проведено дослідження одного з варіантів оптоволоконної фазової лазерної системи вимірювання відстаней, зроблено світлоенергетичний розрахунок відповідного оптичного сенсору та проаналізовано похибку від нелінійності його характеристики (Мельник В.Г., Левицький А.С., Зайцев Є.О.).

ЛАЗЕРНИЙ МЕТОД КОНТРОЛЮ ПОВІТРЯНИХ ЗАЗОРІВ В ПОТУЖНИХ ГІДРОГЕНЕРАТОРАХ



Оптична схема вимірювання
B1, B2 – оптоволоконні лінії;
 ФП – фотоприймач;
 ЛВ – лазерний випромінювач

Особливість контролю – вимірювання фазовим методом зазору між ротором та статором з використанням для передачі та прийому лазерного випромінювання оптоволоконних ліній.

Переваги: легкий доступ до контрольованого об'єкту; можливість уникнути вплив зовнішніх факторів на вимірювальну апаратуру, яка може бути розміщена на відстані від гідрогенератора.

Розрахункові технічні характеристики при реалізації методу:

- діапазон вимірюваних зазорів – 5...30 мм;
- похибка вимірювання – не більше 0,1 мм;
- похибка від нелінійності – не більше 0,1 мм;
- час однократного вимірювання – 10 мс;
- відстань до об'єкту контролю – 5...20 м.

- Розроблено та виготовлено серію дослідних зразків, метрологічно досліджено і проведено сертифікацію портативних кондуктометричних біосенсорних аналізаторів в одноканальному та мультисенсорному варіантах, які відповідають умовам широкого практичного використання і вимогам метрологічної надійності, що включають:

- діагностику працездатності приладу в процесі вимірювань;
- автоматичну адаптацію каналу вимірювань до підключених сенсорів;
- прийнятну інваріантність результатів вимірювань до дії неінформативних чинників (Мельник В.Г., Василенко О.Д.).



Кондуктометричний мультібіосенсорний аналізатор з автоматичним налаштуванням та самодіагностикою



Портативний кондуктометричний біосенсорний аналізатор з графічним дисплеєм для системного або автономного використання



Склад апаратури:

вимірювальний блок МСР-3 з встановленим адаптером диференційного двохелектродного кондуктометричного датчика, адаптер живлення до мережі 220V, кабель інтерфейса RS-232с, штатив з утримувачем датчика, імітатор датчика

Основний вимірюваний параметр:

різниця ΔG_x активних складових вихідних електропровідностей двохелектродних кондуктометричних перетворювачів – активного (робочого) и пасивного (референтного)

Діагностичні параметри кондуктометричних перетворювачів датчика, що контролюються:

активний опір R_X та $tg\phi$ робочого сенсора за послідовною RC схемою; співвідношення опорів R_{sp} / R_{sa} і тангенс різниці фазових кутів $tg(\phi_r - \phi_a)$ робочого та референтного перетворювачів

Діапазон рекомендованих значень параметрів RC – схеми заміщення кондуктометричних перетворювачів:

$R = 0,5 - 5$ кОм; тангенс фазового кута не більше 0,5. Працездатність аналізатора зберігається до значень тангенса фазового кута не більше 1

Роздільна здатність до змін електропровідності сенсора:

0,02 мкСм

Приведена похибка від нелінійності характеристики перетворення ΔG_x (при $tg\phi$ датчика 0,2 – 0,5):

не гірше 3 – 5% в діапазоні електропровідностей 0 – 3% від значення повної провідності перетворювача

Відносна похибка вимірів R_x :

1,5%

Абсолютна похибка вимірів $tg\phi$:

0,025

Випадкова складова похибок вимірювань (типів значення):

$\pm (5 \dots 10)$ одиниць молодшого розряду відліку (ріс-to-ріс без усереднення результатів); значення СКВ результатів з усередненням 8 відліків $\pm (1 \dots 2)$

Частота тестового сигналу:

35 – 70 kHz

Напруга на електродах перетворювачів датчика:

10 - 15 мВ при тангенсі фазового кута сенсорів не більше 0,3; до 20 мВ при $tg\phi$ до 1

Маса (без комп'ютера мішалки):

0,7 кг

- Вперше розроблено та досліджено нові методи та фізичні моделі відтворення струмів і напруг, що дозволило створити і впровадити у спільному українсько-литовському підприємстві «ЕЛВІН» експериментальні взірці еталону струму класу точності 0,001 та еталону потужності і електричної енергії класу точності 0,01, які відповідають стандартам МЕК за технічними показниками і втричі перевершують світові аналоги за економічними показниками. Серійне виробництво еталонів струму, потужності та електричної енергії сприятиме забезпеченню умов інтегрування ОЕС України з Об'єднанням енергосистем європейських країн. Очікуваний економічний ефект від серійного виробництва еталонів потужності становить 500000 грн., а еталонів струму 200000 грн. на одиницю продукції (Тесик Ю.Ф.).



Експериментальний взірець еталону струму класу точності 0,001.

Основна похибка – 0,001%

Діапазон струмів – від 0.005 до 1000A



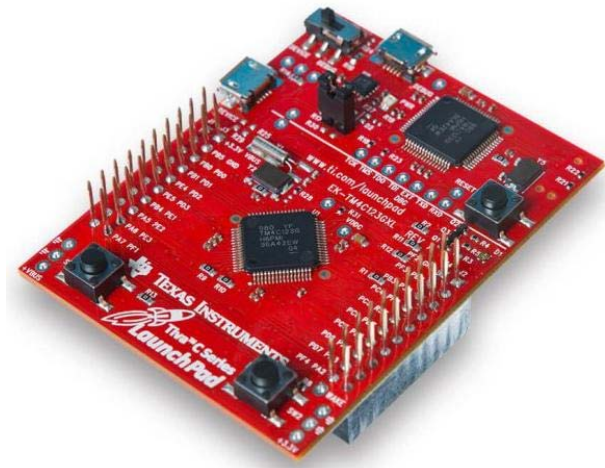
Експериментальний взірець еталону потужності та електричної енергії класу точності 0,01.

Основна похибка – 0,01%

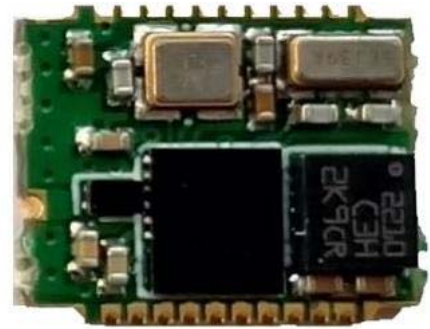
Діапазон струмів – від 0.005 до 10A

Діапазон напруг – від 1,0 до 400В

- Розроблено дослідний зразок багаторівневої системи технічної діагностики електротехнічного обладнання теплоелектростанції (Мислович М.В.).



Уніфікований автономний вимірювальний модуль
на основі швидкодіючого мікроконтролера
з 32-розрядним обчислювальним ядром, АЦП, блоком
регістрів вводу-виводу GPIO та вбудованою системою
енергозбереження.



**Мініатюрний автономний
вимірювальний модуль**
зі знизеним енергоспоживанням та
системою отримання енергії від
зовнішнього середовища

Перевагами створених програмно-технічних продуктів є можливість забезпечення тривалої роботи автономних модулів без необхідності заміни чи підзаряджання їхніх елементів живлення.