

де *E гст* – галузевий екологічний стандарт; *E пст* – екологічний стандарт підприємства на всі види діяльності.

Управління екологічною ситуацією (екологічний менеджмент) об'єкту з метою оптимізації є завершальним етапом створення комп'ютерної системи екологічної безпеки. Ця система дозволяє здійснювати керований контроль екологічно безпечною діяльністю любого промислового підприємства. На найближчу перспективу необхідно створити такі системи екологічної безпеки, які б сприяли гармонійному сталому розвитку природи, економіки та людини. Впровадження КСЕБ у галузях і відомствах забезпечило б їм найбільш повний контроль над розвитком екологічних криз та виникненням надзвичайних ситуацій і технологічних катастроф, а також значно зекономило б кошти на захист довкілля та подолання наслідків його руйнування.

1. Маринич А.М., Пащенко В.М. Географические аспекты природопользования в условиях научно-технического прогресса // В кн.: Конструктивно-географические основы регионального природопользования в Укр.ССР. Теоретические и методологические исследования. – К., Наукова думка, 1990. – С. 9-15. 2. Руденко Л.Г., Горленко І.О., Шевченко Л.М. та інші. Еколого-географічні дослідження території України. К., Наукова думка, 1990. – 32с. 3. Адаменко О.М. Інформаційно-керуючі системи екологічного моніторингу на прикладі Карпатського регіону. Укр. географічний журнал,

1993. – №3. – С. 8-14. 4. Адаменко О.М., Адаменко Я.О., Булмасов В.О. та ін. Природничі основи екологічного моніторингу Карпатського регіону. – К., Манускрипт, 1996. – 208с. 5. Адаменко О.М., Рудько Г.І. Екологічна геологія. К., Манускрипт, 1998. – 349с. 6. Адаменко О.М., Рудько Г.І., Консевич Л.М. Екологічне картування. Івано-Франківськ, Полум'я, 2003. – 584с. 7. Адаменко Я.О. Структура будови баз даних екологічної інформації // В кн.: Нетрадиційні енергоресурси та екологія України. – К., Манускрипт, 1996. – С. 111-123. 8. Волошин І.М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу. – Львів, Простір, 1998. – 356 с. 9. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект. – Чернівці, Рута, 2002. – 272с. 10. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. Львів, вид. ін-ту українознавства, 1997. – 440с. 11. Малишева Л.Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану території. К., РВЦ «Київський університет», 1998. – 264с. 12. Мельник А.В. Українські Карпати: еколого-ландшафтне дослідження. – Львів, вид-во ЛНУ ім.Івана-Франка, 1999. – 286с. 13. Міщенко Л.В. Геоекологічний аудит техногенного впливу на довкілля та здоров'я населення (на прикладі регіону Покуття). Автореф. дисертації на здоб. наук, ступ. канд. географ, наук. Чернівці, 2003. – 21с. 14. Рудько Г.І., Адаменко О.М. Екологічний моніторинг геологічного середовища. Львів, вид. центр ЛНУ ім. Івана-Франка, 200. – 1 245с.

УДК 621.317.73

СПОСОБИ ІМІТАНСКОГО ВИМІРЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЯ

Походило Є.В., Столярчук П.Г., 2003
Національний університет „Львівська політехніка”

Узагальнено способи вимірювання імітансу об'єктів контролю різної природи, які доцільно використовувати в кваліметрії. Наведено структурні схеми їх реалізації з одночасним та послідовним в часі перетворенням об'єктів порівняння

Суть імітансного контролю показників якості полягає у порівнянні складових імітансів контролюваного та базового об'єктів порівняння [1]. В основному, вимірювання імітансу здійснюється засобами із зрівноваженням [2,3] та з прямим перетворенням [4-7]. Аналіз літературних джерел пока-

зує, що вимірювання з прямим перетворенням в напругу постійного струму незалежно від роду об'єктів контролю є ефективними при використанні векторного та вектор-скалярного перетворення. Існує багато різних модифікацій як способів, так і шляхів їх реалізації стосовно вимірювань параметрів

об'єктів як електричної, та і неелектричної природи [8]. Відмінність вимірювань імпедансу електричної та неелектричної природи полягає в тому, що зразковою мірою, за прийнятою в метрології термінологією, при оцінюванні якості продукції неелектричної природи є стандартний зразок аналогічного об'єкта контролю. Електричні параметри, як відомо, таких об'єктів порівняння суттєво залежать від рівня тестового сигналу, частоти неінформативних параметрів навколишнього середовища тощо. Тому доцільним є здійснювати вимірювання як об'єкта контролю, так і самої міри. Звідси виходить, що пряме використання способів вимірювання імпедансу об'єктів електричної природи в засобах вимірювання імпедансу об'єктів неелектричної природи призводить до суттєвих похибок вимірювання.

Синтезування структур вимірювальних засобів для імпедансного контролю показників якості об'єктів неелектричної природи потребує узагальнених способів вимірювання імпедансу з прямим перетворенням. З врахуванням концепції, за якою будується загальна структура вимірювального засобу для контролю якості [1] та функційними призначеннями уніфікованих вимірювальних пристроїв для вимірювальних перетворень імпедансу, загальна структура вимірювального засобу в цілому може мати дві модифікації. Розділення ґрунтується на вимірюваннях параметрів об'єктів порівняння в часі: з послідовним або паралельним перетворенням в часі.

Вимірювання з послідовним перетворенням. Послідовність вимірювальних операцій різноча-

сового вимірювання та його реалізацію ілюструє рис. 1.

Під дією тестового сигналу сталої амплітуди U_m та частоти фіксованого значення ω_1 імпеданс об'єкта контролю X перетворюється в комплексну напругу \dot{U}_{x1} , яка розкладається на активну $Re(\dot{U}_{x1})$ та реактивну $Im(\dot{U}_{x1})$ складові. Одержані напруги постійного струму перетворюються у відповідні цифрові коди N'_{x1} та N''_{x1} . Не змінюючи параметрів тестового сигналу, здійснюють аналогічні перетворення імпедансу базового об'єкта X_0 в напругу \dot{U}_{01} , яку розкладають на активну $Re(\dot{U}_{01})$ та реактивну $Im(\dot{U}_{01})$ складові і перетворюють у відповідні коди N'_{01} та N''_{01} . Після проведених операцій перетворення об'єктів порівняння знаходять відносні показники, що характеризують співвідношення між активними та реактивними складовими їх імпедансів на фіксованій частоті ω_1 тестового сигналу, а саме N'_{x1}/N'_{01} та N''_{x1}/N''_{01} . Аналогічні перетворювальні операції здійснюють на наступних вибраних частотах тестового сигналу, закінчуючи частотою ω_n . Рівень тестового сигналу при перетвореннях на всіх частотах залишається сталим. Вимірювальний засіб, що реалізує таку послідовність операцій (рис1б) містить джерело тестового сигналу ДТС, перетворювачі векторного ВП, вектор-скалярного ПВС та аналогоцифрового перетворення АЦП та обчислювальний пристрій ОП.

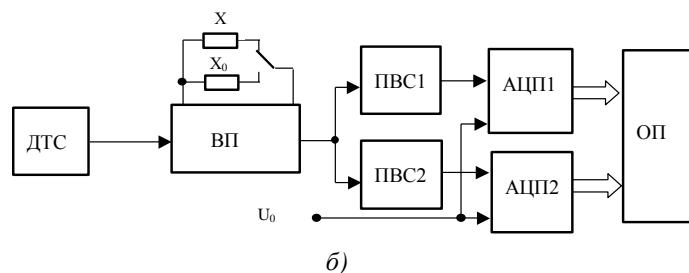
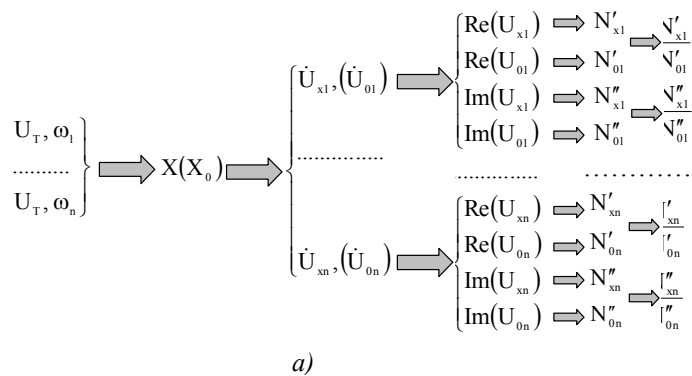


Рис.1. Вимірювання параметрів імпедансу з послідовним перетворенням

Вимірювання з паралельним перетворенням. Одночасне вимірювання можна реалізувати з одночасним перетворенням об'єктів порівняння на всіх етапах перетворення з використанням як двоканальної структури, так і з використанням одно-

канальної структури. Послідовність вимірювальних операцій та їх реалізація для паралельного в часі вимірювання параметрів імпедансу з двоканальною структурою наведено на рис. 2.

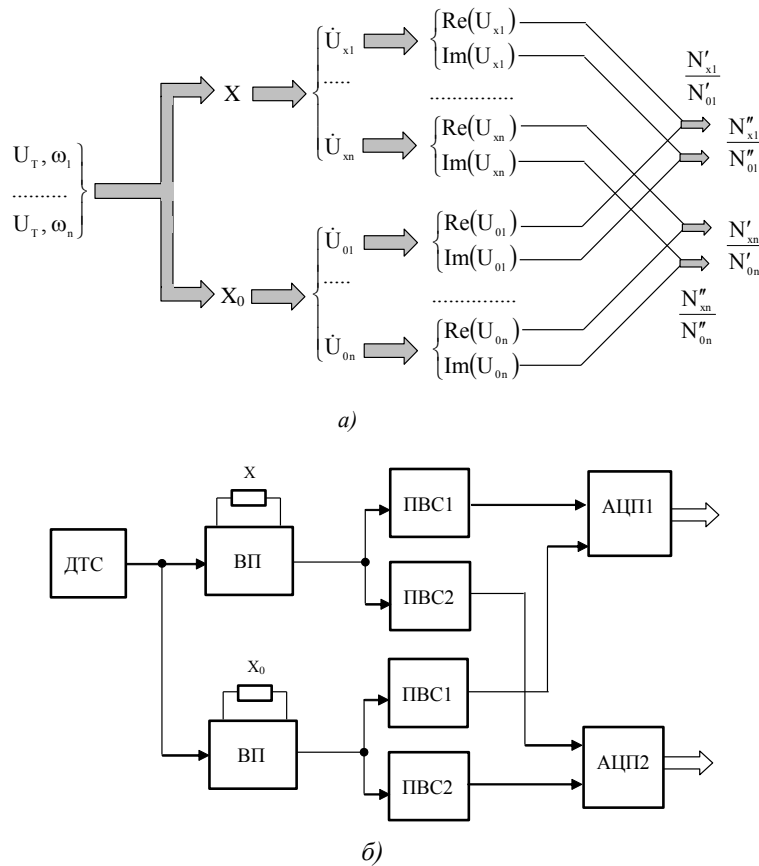


Рис.2. Одночасне вимірювання параметрів імпедансу з двоканальною структурою

В даному випадку об'єкти порівняння одночасно піддаються дії тестового сигналу, перетворенню їх імпедансів у комплексні напруги, розділення їх на активні та реактивні складові. Суттєвою відмінністю від попереднього випадку є те, що відносні показники одержують безпосередньо при перетворенні напруг постійного струму в цифрові коди, використавши для цього АЦП з двотактним перетворенням.

Аналогічні перетворювальні операції проводяться на всіх вибраних частотах. Визначення відносних показників при реалізації паралельного в часі вимірювання скорочує час вимірювання, однак вимагає використання двох однакових вимірювальних пристроїв векторного та вектор-скалярного перетворення.

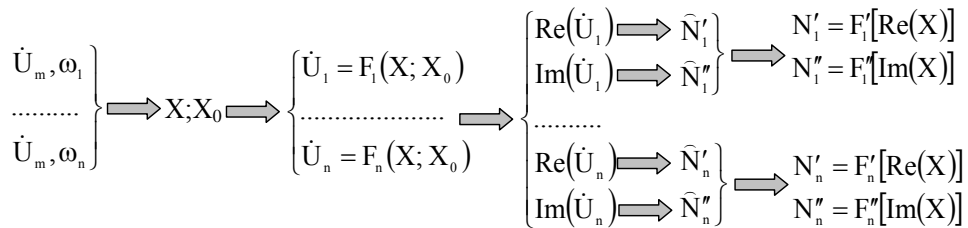
Варіант послідовності проведення вимірювальних операцій для одночасного вимірювання наведено на рис. 3.

Одночасно можна здійснити вимірювальне перетворення, якщо здійснювати порівняння імпедансів вже на етапі векторного перетворення. Однак вимірювальна процедура одержання відносних показників при цьому ускладнюється. Реалізувати можна таке роздільне вимірювання складових імпедансу при умові, що відомі параметри імпедансу базового об'єкта.

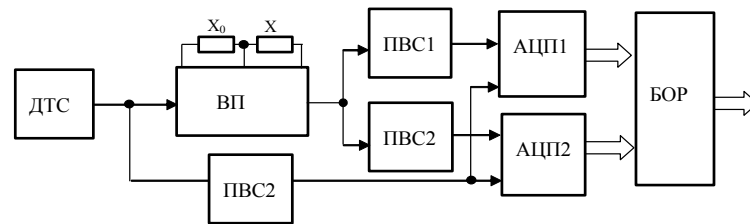
У цьому випадку напруга векторного перетворення залежить одночасно від параметрів об'єктів порівняння одночасно. Відповідно до умов роздільного вимірювання [9], базовий об'єкт у цьому випадку служить зразковою комплексною мірою, а тому визначення значень складових імпедансу контрольованого об'єкта потребує здійснення додаткових математичних операцій. Для цього з комплексної напруги визначають активну та реактивну складові, перетворюють їх у відповідні коди, що пропорційні двом складовим. Розв'язування сис-

теми рівнянь з двома невідомими з використанням значень міри та одержаних числових значень в результаті вектор-скалярного перетворення дає значення складових об'єкта контролю. Частковим варіантом реалізації такої процедури вимірювання будуються засоби вимірювання параметрів об'єктів електричної природи, де як зразкова міра вибирається міра опору чи ємності.

Таким чином, за наведеними послідовностями



а)



б)

Рис.2. Одночасне вимірювання параметрів імпедансу з одноканальною структурою

1. Походило Є.В., Столярчук П.Г. Імпедансний контроль якості продукції // Вісн. НУ "Львівська політехніка". Львів.- 2002.-№445.-С.46-51. 2. Гриневич, Ф.Б. Автоматические мосты переменного тока. - Новосибирск: Изд-во Сибирского отд. АН СССР, 1964. - 215 с. 3. Гриневич Ф.Б., Сурду Н.М. Высокоточные вариационные измерительные системы переменного тока. - К.: Наукова думка, 1989. - 192 с. 4. Кнеллер В.Ю. Автоматическое измерение составляющих комплексного сопротивления. - М-Л: Энергия, 1967. -368 с. 5. Гаврилюк М.А., Соголовский Е.П. Электронные измерители CLR. - Львов: Вища школа, 1978. - 134с. 6. Раздельное преобразование комплексных сопро-

тивлений / Добров Е.Е., Татаринцев И. Г. Черноус В.Н., Штамбергер Г.А.; Под ред. Штамбергера Г.А. - Львов: Вища школа, 1985. - 136 с. 7. Гаврилюк М.О., Походило Є.В., Соголовський Є.П., Хома.В.В. Вимірювачі імпедансу з прямим перетворенням // Вимірювальна техніка та метрологія. - 1996. - Вип. 52. - С.27-29. 8. Кнеллер В.Ю., Боровских Л.П. Определение параметров многоэлементных двухполюсников. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 144 с. 9. Походило Є.В. Умови роздільного вимірювання складових імпедансу методом прямого перетворення // Вимірювальна техніка та метрологія. - 1996. - Вип. 52. - С.11-14.