

УДК 621.317.3.114: 681.2.001.5:621.365

№ держреєстрації 0117U002582

Інв. №

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ

03680, м. Київ – 57, пр. Перемоги, 56; тел. 4560151



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор ІЕД НАН України

академік НАН України

О.В. Кириленко

2021 р.

ЗВІТ

ПРО НАУКОВО – ДОСЛІДНУ РОБОТУ

" Створення наукових основ розроблення нових методів та засобів аналізу комплексних опорів і формування тестових сигналів для систем технічного діагностування, контролю середовищ та якості матеріалів" ("АНАЛІЗАТОР")
(остаточний)

Науковий керівник НДР
зав. відділу №5, д.т.н.,
ст.наук.співр.

В.Г. Мельник

" 07 " листопада 2021 р.

Рукопис закінчено 07 листопада 2021 р.

Результати роботи розглянуті

Вченою Радою ІЕД НАН України

Протокол № ___ від " __ " листопада 2021 р.
2021 р.

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 224 с., 92 рис., 25 табл., 1 дод. 240 джерел

Об'єкт дослідження – методи та засоби вимірювання параметрів імпедансу, покращення метрологічних характеристик, розширення функціональних можливостей та зменшення вартості засобів вимірювання векторних електричних величин.

Мета роботи – розробка нових принципів побудови та способів застосування апаратно-програмних засобів для технологічного, медичного та екологічного контролю методами імпедансних вимірювань, зокрема, методом імпедансної спектроскопії, а також методів калібрування тестовими сигналами, що забезпечують гнучку техніко-економічну оптимізацію при розв'язанні практичних завдань.

Методи досліджень - теоретичні основи інформаційно-вимірювальної техніки, теорія електричних кіл, структурно алгоритмічні методи підвищення точності та швидкодії, розширення функціональних можливостей вимірювальних пристроїв, теорія похибок, аналітичне, комп'ютерне та фізичне моделювання, експериментальні методи досліджень.

Розвинуто новий підхід до побудови прецизійних, широкосмугових каналів вимірювань параметрів імпедансу, що базується на застосуванні в гілках мостового кола прецизійних синхронізованих генераторів сигналів з цифровим керуванням амплітудою і фазою, а також на паралельно послідовній обробці сигналу нерівноваги блоком багаторозрядних аналого-цифрових перетворювачів. Значно зменшені фазові похибки, досягнута 20 – 24 бітова розрядність перетворення в діапазоні частот до 1 МГц. Обґрунтовані і реалізовані нові методи підвищення чутливості і лінійності аналого-цифрового перетворення з глибоким придушенням завад мережевої частоти і високою швидкістю вимірювань. Теоретично обґрунтовані і експериментально перевірені нові методи налаштування мостових схем з диференційною парою сенсорів в стан квазірівноваги з глибоким придушенням синфазних завад при 4 неідентичності сенсорів. Розроблено та реалізовано компактні широкосмугові цифрові генератори квазі-синусоїдальної напруги, які забезпечують також формування опорних напруг, взаємні затримки яких не перевищують кількох наносекунд. На їх основі створені двофазні генератори з високоточним цифровим регулюванням амплітудних і фазових співвідношень. Створено уніфікований базовий модуль прецизійної вимірювальної системи (основна відносна похибка 0,01%, нелінійність характеристики і дискретність 0,001%,) для визначень параметрів імпедансу на частотах до 1 МГц. Виготовлено експериментальні зразки спеціалізованих приладів. Отримані наукові і практичні результати дозволяють створювати технологічно прості, компактні і недорогі аналізатори імпедансу для потреб виробництва, медицини, екологічного контролю і наукових досліджень.

ВИМІРЮВАННЯ, ДІАГНОСТИКА, АНАЛІЗАТОР ІМПЕДАНСУ, ПОХИБКА, ІМТАНС, ІНФОРМАЦІЯ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА, АВТОМАТИЗАЦІЯ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВІДТВОРЕННЯ, КАЛІБРАТОР СИГНАЛІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ПРЕЦИЗІЙНИЙ ВИСОКОВОЛЬТНИЙ ПІДСИЛЮВАЧ