АВТОГЕНЕРАТОРНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ ОДНОСТРИЖНЕВОГО ФЕРОЗОНДУ

Корнєв І.К., Хомяк Ю.В.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Розробка простих і чутливих засобів індикації магнітного поля є актуальною задачею як для технічних застосувань, так і для наукових досліджень. Сучасні сенсори часто вимагають складної електроніки або калібрування, тоді як прості елементи, що можуть надійно відображати зміну магнітного середовища, залишаються затребуваними. У цьому контексті запропоновано використання однострижневого ферозонду [1] як найпростішого чутливого елементу для перетворення змін магнітного поля у частотний сигнал.

Ферозонд є чутливим елементом для неруйнівного контролю, який реагує на зміну магнітних властивостей середовища. У даному дослідженні розглядається однострижневий ферозонд, який реалізовано у вигляді котушки індуктивності з сердечником із пермалою. Використання цього матеріалу зумовлює високу чутливість до змін зовнішнього магнітного поля, оскільки магнітна проникність пермалоя змінюється під його дією, що веде до зміни індуктивності.

При включенні такого ферозонду в LC-контур автогенератора змінна індуктивність безпосередньо впливає на частоту коливань. Тому частота генерації може бути використана як інформативний параметр для аналізу стану контрольованого об'єкта. Зміни у положенні ферозонду відносно об'єкта, наявність дефектів або неоднорідностей викликають вимірювані зміни частоти.

Перевагами однострижневої конструкції ферозонду є простота виготовлення, вузька зона чутливості, а також можливість локалізації впливу контрольованої ділянки. Експериментальні вимірювання продемонстрували стабільну зміну частоти генерації при наближенні феромагнітного об'єкта до робочої частини зонда, що підтверджує його високу чутливість до змін магнітного середовища.

На відміну від складних вимірювальних схем, запропонований підхід дозволяє реалізувати недорогий, стабільний та відтворюваний індикатор магнітного поля. Ферозонд придатний як для задач технічного контролю (виявлення тріщин, дефектів, металевих включень), так і для створення сенсорів руху, позиції або навіть біомедичних застосувань, де важлива чутливість до малих змін магнітного фону.

У подальших дослідженнях планується вивчити температурну стабільність елемента, вплив частотного діапазону, а також можливості інтеграції з цифровими мікроконтролерами для створення готових інтелектуальних сенсорних модулів.

Література:

1. Крикун В. Р., Хомяк Ю. В., Корнєв І. К. Фазоімпульсний ферозонд для вимірювання магнітного поля. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». 2024. № 3 (21). С. 32-38.