

ВДОСКОНАЛЕННЯ БАГАТОШАРОВИХ МАГНІТО-МОДУЛЯЦІЙНИХ ДАТЧИКІВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ

У роботі досліджувалося підвищення чутливості датчиків магнітного поля ферозондів шляхом визначення оптимального струму збудження для поліпшення співвідношення сигнал шум. Магнітний шум визначає мінімально знайдений рівень сигналу в пристроях, де феромагнітне осердя піддається періодичному перемагнічуванню полем досить великої амплітуди. З цими шумами часто пов'язані флуктуації магнітного поля. Зниження рівня шумів потрібно для оптимізації матеріалу осердя, режиму перемагнічування, раціональної конструкції приладу, методики статистичної обробки результатів вимірювань.

Магнітний фліккер-шум у районі гармонік частоти перемагнічування викликаний повільними флуктуаціями параметрів петлі гістерезису [1]. Це пов'язано з повільно мінливими випадковими порушеннями симетрії петлі, що обумовлено випадковою взаємодією доменних меж з дефектами. Рівень шуму в парногармонічних перетворювачах залежить від геометричних розмірів осердя обернено пропорційно.

Розроблена вимірювальна установка, яка призначена для дослідження частотного спектру магнітних флуктуацій плівкового ферозонда районі другої гармоніки. Складається вона з вимірювального блоку (ферозондовий перетворювач) і датчика. Підключена до комп'ютера і за допомогою програми LabView, в якій було розроблено віртуальний прилад, який статистично обробляв записаний сигнал. Були отримані основні параметри у вигляді графіків. Досліджувалися 2 зразки. Відрізнялися зразки прошарком, числом шарів і товщиною (А: Al_2O_3 , 4 шари, товщина 0,2 мкм, Б: діелектрик з аморфного вуглецю, товщина 1,5 мкм)

У результаті отримані графіки залежностей рівня згасання, зміни сигналу від частоти поля, пораховано коефіцієнт перетворення, графіки залежності амплітуди другої гармоніки порівнянні з параметром γ від струму збудження, графік залежності амплітуди флуктуації від струму збудження, графіки відношення амплітуди другої гармоніки до амплітуди флуктуацій.

Оцінена похибка: від власних шумів установки і наведень у дротах склала 0,5%, частота аналізу 0,4%, загальна похибка вимірювань становить величину порядку 0,9-1%.

Показано, що оптимальний струм збудження для досліджуваного зразка А дорівнює 13,6 мА, для зразка Б - 17 мА. При цьому відношення S/N досягає значення 500 і 5500 для вимірюваного поля $H = 10^{-5}$ Э при частоті 2 Гц. Таким чином поріг чутливості досліджуваного ферозонда при допустимому значенні S/N порядку 5-10 досягає значення $(10^{-6}-6 * 10^{-8})$ Э. Це

значення чутливості на 1,5-2 порядки перевищує значення, що отримано раніше.

Список літератури: 1. Бухаров М.В., Колачевский ИМ., Рождественский В.В. О механізмі виникнення магнітного шуму со спектром типу 1//. - В сб.: Физика магнітних матеріалів/Под ред. Д.Д. Мишина. - Калинин: КГУ, 1978, с. 3.