

**РОЗРОБКА ФЕРОЗОНДОВОГО МАГНІТОМЕТРА З ОДНОПОЛЯРНИМ
ІМПУЛЬСНИМ ЗБУДЖЕННЯМ**

Боронін Я.В. – гр. ЕЕ-21да, бакалавр, ee-21d-292@snu.edu.ua

Мелконова І.В. – к.т.н., доцент, melkonova@snu.edu.ua

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Метою роботи є розробка ферозондового магнітометра для вимірювання напруженості магнітного поля в умовах промислового виробництва.

Магнітометри і магнітометричні пристрої знаходять широке застосування в різних галузях народного господарства і при наукових дослідженнях. Необхідність вимірювання слабких магнітних полів виникає при проведенні геофізичних і космічних досліджень, розвідці корисних копалин, вивченні і нормуванні полів розсіювання електротехнічних пристроїв, залишкової намагніченості їх елементів.

Робота ферозондових магнітометрів заснована на періодичній зміні магнітної проникності феромагнетиків при перемагнічуванні змінним полем збудження. Блок-схема найпоширенішого типу ферозондового магнітометра для вимірювання напруженості магнітного поля показана на рис. 1.

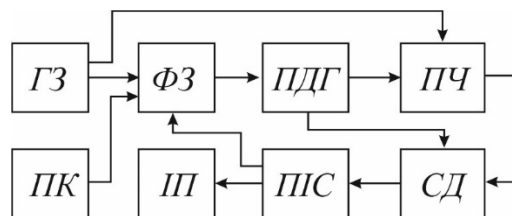


Рисунок 1 - Блок-схема ферозондового магнітометра другої гармоніки

ГЗ – генератор збудження, ФЗ – ферозонд, ПДГ – підсилювач другої гармоніки, ПЧ – подвоювач частоти, СД – синхронний детектор, ПІС – підсилювач інформаційного сигналу, ІП – індикаторний пристрій, ПК – пристрій компенсації.

Ферозонд збуджується однополярними прямокутними імпульсами, амплітуда яких забезпечує форсований режим перемагнічування сердечників, а мала їх тривалість запобігає глибокому насичення останніх.

Вихідним сигналом ферозонду є амплітуда імпульсу першої гармоніки. При навантаженні вихідної обмотки ферозонду на активний опір $R_n=100$ Ом потужність вихідного сигналу становить близько 0,04 Вт, що забезпечує високу стійкість магнітометра до перешкод.

Платформа: ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ. ЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ. ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Через неідентичність напівелементів ферозонду з його виходу, за відсутності зовнішнього поля, спостерігається напруга розбалансу, яке не дозволяє працювати в області абсолютного нуля ферозонду. Тому для зниження порога чутливості, а також забезпечення автоматичного вимірювання полів різної полярності, на ферозонд за допомогою обмотки компенсації подається компенсаційне магнітне поле, що забезпечує положення точки штучного нуля, яка знаходиться посередині робочого діапазону передавальної функції ферозонду без зворотного зв'язку.

В роботі використаний АЦП частото-імпульсного типу, яким є перетворювач напруга-частота (ПНЧ).

Основою магнітометра є магнітометричний канал. Магніточутливим елементом магнітометра є ферозонд.

Нижче наведені результати розрахунку функції перетворення ферозонду.

$$U_{m\phi} = kU_0 \frac{W_2}{W_1} \left(1 - \frac{H_m}{H_0}\right) \frac{0,5H_{вим}}{0,5H_{вим} + \frac{2\pi\mu_s}{(\mu_m - \mu_s)g}} = \frac{4,97H_{вим}}{0,5H_{вим} + 91,9}, B$$

Конструктивне виконання магнітометра показано на рисунку 2. Магнітометр складається з ферозондового датчика і електронного вимірювального блоку. Для захисту від пошкоджень ферозонд розміщений в корпусі з текстоліту. Датчик з блоком сполучені за допомогою кабелю завдовжки 1,5 м. Всі функціональні блоки приладу змонтовані на друкованих платах.

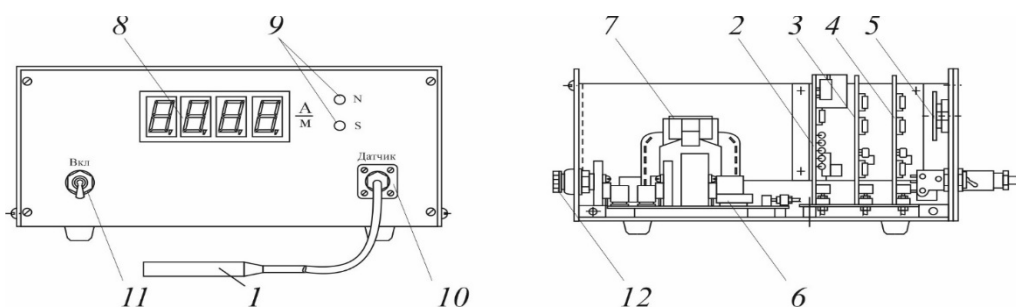


Рисунок 2 – Конструктивне виконання магнітометра

1 – ферозондовий датчик, 2 – плата генератора збудження і блоку обробки вихідного сигналу, 3 – плата автоматичного вибору межі вимірювання напруженості магнітного поля, 4 – плата цифрової індикації, 5 – плата цифрових індикаторів, 6 – плата стабілізаторів напруги живлення, 7 – трансформатор напруги живлення, 8 – цифровий дисплей, 9 – світлодіодні індикатори полярності напруженості магнітного поля, 10 – роз'єм датчика, 11 – вимикач напруги живлення, 12 – запобіжник

**Платформа: ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ. ЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ.
ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**

Висновок. В роботі був розроблений ферозондовий магнітометр, що призначений для вимірювання напруженості магнітного поля в умовах промислового виробництва. Використання форсованого імпульсного збудження ферозондів дозволило спростити схемну реалізацію генератора збудження і пристрою обробки вихідного сигналу.

Л і т е р а т у р а

1. Шевченко А. И. Схемотехника феррозондовых магнитометров с однополярным импульсным возбуждением / Шевченко А. И., Рубинская И. Ю. // Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2012. – № 18 (189), С. 304-310.