МАТЕРІАЛИ

VIII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

"НАУКА І ОСВІТА '2005"

7-21 лютого 2005 року

Том 62
ТЕХНІКА

Дніпропетровськ
Наука і освіта
2005

Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції "Наука і освіта '2005". Том 62. Техніка. - Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. - 64 с.

ISBN 966-7191-86-9

У збірнику містяться матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції "Наука і освіта '2005" з техніки.
Для студентів, аспірантів та викладачів.

ISBN 966-7191-86-9

© Колектив авторів, 2005
© Наука і освіта, 2005

Рудик А.В., Дрючин О.О., Семенов А.О.
Вінницький національний технічний університет

ІНДИКАЦІЯ ПОСТІЙНИХ ТА НИЗЬКОЧАСТОТНИХ МАГНІТНИХ ПОЛІВ ОДНОМОДОВИМ СВІТЛОВОДНИМ МАГНІТОМЕТРОМ

Останнім часом збільшується інтерес до вимірювання слабких магнітних полів з використанням магнітострикційних явищ у волоконних світловодах. З технічної літератури [1; 2] відомі різні схеми інтерферометрів, в одному плечі яких знаходиться одномодовий світловод з нанесеним на нього шаром матеріалу, який має магнітострикційні властивості. Найбільш поширеними є інтерферометри Маха-Цендера, розрізнювальна здатність яких в частотному діапазоні 10 Гц ÷ 20 кГц досягає величини 10^{-6} рад, що відповідає чутливості до магнітного поля порядку (10^{-10} ÷ $5 \cdot 10^{-13}$) Тл на метр довжини світлопроводу. Більшість відомих публікацій з даного напрямку стосується вимірювання змінних магнітних полів на частотах вище 100 Гц, і лише окремі повідомлення торкаються частотного діапазону (0 ÷ 20) Гц, який має велике практичне значення при геомагнітних дослідженнях.

Складність вимірювань в інфранизькочастотному діапазоні (нижче 20 Гц) пояснюється впливом завад. При дії теплових флуктуацій та механічних (акустичних) шумів у світловоді інтерферометра з'являються додаткові фазові зсуви, які практично неможливо відділити від змін фази під дією корисного сигналу.

Тому в роботі пропонується використовувати магнітометр на базі інтерферометра Майкельсона для виявлення та вимірювання слабких магнітних полів в інфранизькочастотному діапазоні. В приладі використовується принцип накладання вимірюваного поля на магнітне поле збудження з більш високою частотою (більше 200 Гц).

Складовою частиною інтерферометра є світловод з довжиною 3 м та діаметром 113 мкм. Частина робочого плеча світловода розташована в тонкостінному (0.25 мм) нікелевому циліндрі довжиною 25 см та діаметром 8.3 м. Для механічного з'єднання світловода з циліндром проводиться обжиг цієї ділянки протягом 2 годин при температурі 900°С. Через спрямований відгалужувач до робочого світловоду підключений другий світловод, який утворює плече порівняння. Вільні торці обох світловодів покривають сріблом для отримання дзеркальної відбивальної поверхні.

Нікелевий циліндр вводиться всередину соленоїда з двома обмотками. До однієї обмотки з густиною обмотки 15 витків/см подається струм, який утворює поле збудження, а до другої обмотки (густина обмотки 60 витків/см) – струм постійного поля зміщення (або такого, що змінюється повільно). Світловод плеча порівняння намотаний на п'єзоелектричний барабан. Для експериментально отриманої кривої вихідного сигналу з частотою 210 Гц в функції магнітної індукції постійного поля зміщення нахил в точці максимальної чутливості складає приблизно 100 Тл $^{-1}$ (0.01 1/Гс), тобто при

зміні магнітної індукції на 10^{-4} Тл амплітуда вихідного сигналу змінюється на 1%.

Попередні дослідження розробленого макетного зразка показали можливість виявлення постійних полів та полів, що змінюються повільно, з магнітною індукцією $2 \cdot 10^{-7}$ Тл. Теоретично чутливість можна збільшити на декілька порядків при заміні нікелю іншими матеріалами з більш високими магнітострикційними параметрами. За розрахунковими даними, більш раціональна конструкція світловоду з нікелевим циліндром збільшить чутливість в 1.7 рази [3], використання стрічки з аморфного металу (металічного скла) марки 2826MB дозволить збільшити чутливість в 100 разів, а трубки з аморфного металу марки 2605SC – в 2000 разів.

Література:

1. Dandridge A., Tveten A., Sigel G., West E., Giallorenzi T. Optical fibre magnetic fields sensors // Electron Lett. - 1980. - №16. - P. 408-409.

2. Hartman N., Vaney D., Kidd R., Browning M. Fabrication and testing of a nickel-coated single-mode fibre magnetometer // Opt. Lett. – 1982. - № 18. - P. 224-226.

3. Rashleigh S. Magnetic-field sensing with a single mode fibre // Opt. Lett.- 1981. - №6. - P. 19.

Семенов А.О., Осадчук О.В.

Вінницький національний технічний університет

АПРОКСИМАЦІЯ СІМЕЙСТВА СТАТИЧНИХ ВАХ ЛЯМБДА-ТРАНЗИСТОРА

Для аналізу і синтезу радіотехнічних і мікроелектронних перетворювальних пристроїв на основі транзисторних структур з від'ємним опором, в яких інформаційним параметром є частота сигналу, постає задача апроксимації сімейства статичних ВАХ. В роботі [1] статичні ВАХ транзисторної структури з від'ємним опором апроксимовані степеневим поліномом 6-го степеня. Даний спосіб є абстрактною апроксимацією ВАХ і не пов'язаний з фізичними процесами, що протікають в транзисторній структурі з від'ємним опором, а опирається в першу чергу на її екстремальні точки і математичні особливості їх околу [1]. Основним недоліком даного способу є великий обсяг математичних операцій. Актуальною задачею є апроксимація сімейства статичних ВАХ лямбда-транзистора залежностями, які враховують основні параметри польових транзисторів і фізичні процеси, що в них протікають.

Апроксимацію сімейства статичних ВАХ лямбда-транзистора (рис.1) доцільно виконати за допомогою аналітичних виразів, що описують вихідні ВАХ малопотужних польових транзисторів з p-n переходом [2]