**Дегтярьов Олександр Валентинович. Розробка магнітометричних методів та модульних систем вимірювання дипольних магнітних моментів джерел зовнішнього магнітного поля : Дис... канд. наук: 05.01.02 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Дегтярьов О.В. Розробка магнітометричних методів та модульних систем вимірювання дипольних магнітних моментів джерел зовнішнього магнітного поля**. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.01.02 – стандартизація, сертифікація та метрологічне забезпечення. - Севастопольський національний університет ядерної енергії та промисловості, Севастополь, 2008.  Дисертація присвячена питанням розробки ефективних магнітометричних методів і вимірювальних систем для контролю дипольних магнітних моментів джерел зовнішнього магнітного поля (ЗМП), що сприяє вирішенню проблем електромагнітної сумісності та магнітної екології. Теоретично обґрунтовано аналітичне зображення ЗМП та визначено ваговий вклад мультипольних складових магнітного поля у просторовій структурі ЗМП. Забезпечено виключення впливу мультипольних завад найбільш вагомих просторових гармонік магнітного поля на результати вимірювання. Запропоновано модульний принцип побудови магнітометричних вимірювальних систем в основу якого покладено гармонічний метод компенсації мультипольних завад. Розроблені високоточні двомодульна та тримодульна системи вимірювання дипольних моментів джерел ЗМП, які підвищують точність вимірювання на один-два порядки. Отримано аналітичні вирази для вимірюваних сигналів, результуючої мультипольної похибки та її складових, а також похибки від електромагнітної завади. Запропоновано метод визначення максимального рівня ЗМП за даними вимірювання компонент дипольних моментів джерел ЗМП. Основні результати досліджень використані при виконанні держбюджетних науково-дослідних робіт, вимірюванні магнітних моментів джерел поля та в навчальному процесі. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі отримала подальший розвиток мультипольна теорія зображення ЗМП джерел різного фізичного походження та розвинуто наукові основи просторового гармонічного аналізу магнітних полів технічних засобів, що сприяє удосконаленню метрологічного забезпечення єдності магнітних вимірювань та вирішенню ряда практичних задач з електромагнітної сумісності. При цьому отримані наступні науково-практичні результати:  1. Для вирішення питань магнітної сумісності технічних засобів та задоволення практичних потреб у точних вимірюваннях параметрів магнітного поля на підставі мультипольної теорії уявлення магнітного поля джерел розроблено нові, більш ефективні магнітометричні методи та реалізуючи їх вимірювальні системи для контролю дипольних магнітних моментів технічних об’єктів, метрологічні характеристики яких перевершують існуючі аналоги.  2*.*Вирішена актуальна науково-прикладна задача здійснення просторової селекції дипольної складової з повного спектру гармонік зовнішнього магнітного поля - розроблені методи та реалізуючи їх вимірювальні системи забезпечують вимірювання дипольних магнітних моментів джерел поля та виключення впливу мультипольних завад парного порядку та найбільш вагомих мультипольних завад непарних гармонік - п’ятої та сьомої на результати вимірювання.  3. Застосування модульного принципу побудови систем вимірювання дипольних магнітних моментів джерел магнітного поля, в основу якого покладено гармонічний метод почергової компенсації мультипольних завад у порядку збільшення номеру їх просторових гармонік, забезпечило підвищення точності вимірювання дипольних магнітних моментів до 0,01 %.  4. Точність вимірювання дипольних магнітних моментів джерел магнітного поля розробленими вимірювальними системами підвищується на один-два порядки у порівнянні з базовою вимірювальною системою при одночасному підвищенні у 2 рази чутливості розроблених вимірювальних систем до корисного сигналу, зменьшенні корисної площи робочої зони випробувального магнітометричного стенду у 2,5 та 25 разів відповідно.  5. Отримано аналітичні вирази, що описують корисні сигнали, які вимірюються, результуючу мультипольну похибку та її складові, що може бути використано для визначення метрологічних характеристик модульних вимірювальних систем та оцінки їх ефективності.  6. Теоретично обґрунтовано, що результуючу мультипольну заваду можливо аналітично описати з достатньою точністю двома найбільш вагомими мультипольними завадами непарних гармонік – п’ятою та сьомою, що суттєво спрощує оцінку точності вимірювання дипольних магнітних моментів джерел магнітного поля.  7. Запропоновано метод визначення значення максимальної напруженості магнітного поля за даними вимірювання компонент дипольних магнітних моментів джерел поля. Метод дозволяє визначити значення кутових координат, за яких рівень напруженості дипольної складової магнітного поля досягає максимальної величини, що сприяє вирішенню ряду практичних задач з електромагнітної сумісності технічних засобів та магнітної екології.  8. Отримані результати можуть бути використані при створенні малогабаритних та мобільних магнітометричних випробувальних стендів, призначених для контролю нормованих параметрів магнітного поля технічних засобів до яких ставлять вимоги по зниженню рівня їх магнітного поля.  9. Практичне значення отриманих результатів підтверджено чотирма актами впровадження науково-практичних результатів дисертаційної роботи. Результати дисертаційної роботи використані на Державному підприємстві Міністерства оборони України «Конверс-Схід», у Лабораторії метрології ЦІТ ТЗ Харківської філії ВАТ «Укртелеком», у діагностичній лабораторії Харківського центру серцево-судинної хірургії Міністерства охорони здоров’я України, крім того, результати роботи використані в учбовому процесі Харківського національного університету радіоелектроніки на кафедрі метрології та вимірювальної техніки для спеціальності “Метрологія та вимірювальна техніка”. | |