

ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ СЕНСОР КУТА ДЛЯ ПРЕЦИЗІЙНИХ СИСТЕМ НАВЕДЕННЯ

М.І. Паламар, д.т.н., проф., А.В. Чайковський, к.т.н., Ю.В. Пастернак,
В.В. Кругльов

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

Кутові сенсори є важливим елементом систем прецизійного керування багатьма об'єктами, зокрема, такими як антени та радіотелескопи космічного зв'язку, радіолокатори, навігаційне обладнання, у робототехніці і т.п. Для параболічних антен з діаметром рефлектора понад 3м необхідно забезпечити наведення та супровід супутника з похибками які не перевищують одиниць кутових хвилин, що висуває високі вимоги до точності кутових сенсорів, а також надійності результату.

В роботі розглянуто принципи побудови, схемо-технічні, програмно-алгоритмічні рішення та метрологічні характеристики розробленого оптоелектронного інтелектуального сенсора абсолютного кутового положення з функціями виявлення та компенсації низки похибок що виникають у механічних вузлах обертового механізму шляхом опрацювання інформації мікроконвертером у самому сенсори.

Принцип роботи запропонованого сенсора базується на методі визначення абсолютного кутового положення за допомогою однієї доріжки із псевдовипадковою кодовою послідовністю секторів різної ширини та зчитування і опрацювання коду за допомогою однорядкових фото-матриць, що розміщені на протилежних хордах диска (рис.1). Додатковий вимірвальний канал дає змогу визначити зміщення осі кодового диска та компенсувати похибки ексцентриситету, викликані як технологічними причинами при виготовленні, так і конструктивно-технологічними причинами при спряженні валу сенсора з віссю антени.

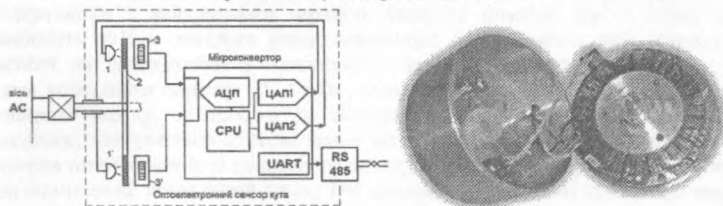


Рис. 1. Структурна схема та вигляд конструкції оптоелектронного сенсора кута

Зроблено метрологічний аналіз сенсора і оцінка джерел похибок за результатами моделювання та експериментальних досліджень.

Висновки. Розроблений інтелектуальний оптоелектронний сенсор абсолютного кута, завдяки використанню двох оптоелектронних каналів та запропонованих алгоритмів опрацювання вимірвальної інформації безпосередньо в сенсори дозволяє зменшити вплив низки похибок пов'язаних з недосконалістю механічних конструкцій сенсора. Разом з тим сенсор підвищує надійність визначення кутового положення завдяки наявності двох вимірвальних каналів, має додаткові функції самодіагностики, забезпечує спрощення процесу юстування та взаємодії із системою керування на великих відстанях. Такі сенсори пройшли апробацію в складі антенних комплексів космічного зв'язку і підтвердили ефективність прийнятих рішень.