

ПЛАНАРНИЙ ОПТИЧНИЙ АНАЛОГО-ЦИФРОВИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ (АЦП) «ВИПРОМІНЮВАННЯ-КОД» ПАРАЛЕЛЬНОГО ТИПУ УВЧ ДІАПАЗОНУ

Серед різних типів АЦП приділено увагу електронним, оптоелектронним, ін., серед яких надшвидкісними є паралельні АЦП [1], що знаходять застосування у вбудованих комп'ютерних системах (ВКС), в технології ІоТ (Internet of Things), ін. Сучасні цифрові прилади потребують швидкої, якісної взаємодії з елементами навколишнього середовища (НС), ін. прикладними технологіями з НС: обробки зображень, медико-діагностичні оптоелектронні комплекси (аналіз складу лімфи, крові, їх компонентів - в т. ч. при ПЛР тестах на COVID-19; елементи підсистем просторової орієнтації ВКС (керування авто без водія); промислові роботи, космічна навігація, ін. Паралельні АЦП прямого перетворення («оптичне випромінювання-цифровий код») вирізняються тим, що використовують підходи швидкого перетворення аналогової вимірювальної величини в цифровий код, мають відповідну будову (архітектуру), займають свою нішу в ієрархії різновидів АЦП і є найшвидшими серед них. В основі їх побудови лежить підхід розподілу інтенсивності (по-тужності) вхідного оптичного сигналу на значення 2^1 - основи двійкової системи числення та наступні етапи фіксації, вимірювання значень (отримані в результаті перетворення вхідного випромінювання в так званий «код Джонсона», рис.1[2]) і варіанти його перетворення в двійковий код 8-4-2-1.

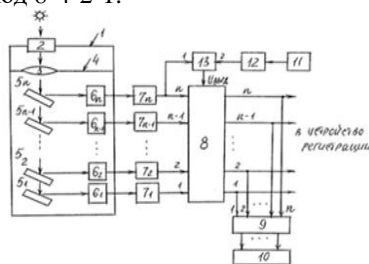


Рис.1. Схема паралельного оптичного АЦП, пат. №2419116 (RU), МПК G02A7/00

В технічних описах патенту прототипа по рис.1 [2] і двох патентів на корисну модель автора [3,4] запропоновано оригінальні підходи щодо формування архітектури таких АЦП, введення управління вхідною інтенсивністю випромінювання (за допомогою керованої опто-електронної діафрагми), розширення діапазону вимірювань і суттєвого підвищення точності на основі використання апаратних прийомів, алгоритмів перетворень і додаткових розрахунків на МК.

Однак конструкції оптичних АЦП «випромінювання-код» [2,3] мають суттєві конструктивні недоліки, які полягають в наступному: частина оптичного АЦП побудована з дискретних складових, які потребують нагляду і технічного обслуговування, а саме: юстирування вхідної лінзи і 1, 2...і...n напівпрозорих мікродзеркал (5-1...5-n, рис.1) які оптично з'єднані з фотоприймачами (забезпечують точність розподілу оптичної енергії $P_{випр}$ у співвідношенні 1: 0,5); оптоелектронна керована діафрагма оптичного АЦП (група плоских нематичних поворотних кристалів з відзеркалювальними випромінювання поверхнями) має недостатнє значення швидкодії перекриття вхідної лінзи (час перемикання 0,5...1...10 мкс [5]); вхідна оптична частина пристроїв не має планарних оптичних і оптоелектронних елементів.

Автором поставлене завдання розробити конструктивно-технологічне рішення (КТР) монолітного оптичного АЦП прямого перетворення «випромінювання - код» УВЧ діапазону у вигляді комбінованої структури: а- з цифровими інтегральними схемами (ІС); б- оптоелектронної ІС (типу однокристальної системи: англ. System-on-Chip, SoC), яка буде реалізовано на основі: відмови від усіх дискретних елементів АЦП, заміни керованої діафрагми іншими пристроями, використання матеріалів на базі підкладок Si і шарів SiO₂.

Перелік використаних джерел

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/АЦП_прямого_преобразования
2. Волков Б.И. Преобразователь «яркость излучения- код»: патент № 2419116 Россия, G02F7/00. Подача заявки: 2010-03-16; публикация патента 2419116: 20.05.2011; URL: <http://www.freepatent.ru/patents>.
3. Проскурін М.П. Оптичний аналого-цифровий перетворювач «яскравість випромінювання - код» адаптивного типу з підвищеною точністю вимірювань: патент на корисну модель №139591 Україна (UA): МПК G02F 7/00 № u201906987//Проскурін М.П.; заявл. 21.06.2019; опубл.10.01.2020, Бюл. №.1. 3с.
4. Проскурін М.П. Спосіб вимірювання інтенсивності світла з функцією адаптивності і підвищеною точністю: патент на корисну модель №142327 Україна (UA): МПК G01J 1/42, G02F 7/00 № u201912340 // Проскурін М.П.; заявл. 28.12.2019; опубл. 25.05.20, Бюл. №.10. 5с.
5. Каманина Н. В. Электрооптические системы на основе жидких кристаллов и фуллеренов - перспективные материалы нанoeлектроники. Свойства и области применения. Учебное пособие. - СПб: СПбГУИТМО, 2008 - 137с.