

Секція:

Електротехніка, електроніка та світлотехніка

УДК 621.373.9

Осов'як Р. – ст.гр. КТМ-51

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СИНТЕЗАТОРА ЧАСТОТИ НА ОСНОВІ ФАПЧ ДЛЯ СИСТЕМИ ЦИФРОВОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Науковий керівник : к.т.н., доц. Микитишин А.Г.

Було розроблено технологічний стенд на базі RISC-контролера ATmega8515 фірми Atmel, який дозволяє провести дослідження синтезатора частоти на основі мікросхеми LMX2352TM фірми National Semiconductor. Предметом дослідження був вплив параметрів фільтру ФАПЧ на час переключення частоти синтезатора та на рівень ПЧМ. Також було розглянуто питання про доцільність введення в схему синтезатора додаткового вузлу на базі ЦАП DAC7611 фірми BURR-BROWN з точки зору покращення досліджуваних параметрів. Цей вузол в момент переключення частоти задає наближене значення напруги керування ГКН синтезатора для відповідної частоти, що повинне привести до мінімізації перехідних процесів в колі ФАПЧ.

Схему принципову стенда розроблено з використанням пакету OrCAD 10, друковану плату розроблено з використанням пакету P-CAD 2002. Програмне забезпечення для контролера стенду розроблялося в IDE CodeVisionAVR, програмне забезпечення для PC - в IDE Delphi 7.

Під час проведення досліджень зроблено наступні висновки:

- вимоги до параметрів фільтру ФАПЧ з метою зменшення часу переключення та зниження рівня ПЧМ носять антагоністичний характер, тому на практиці слід вибирати певні компромісні значення; для випадку допустимих для систем цифрового зв'язку рівнів ПЧМ було досягнуто час переключення на рівні 1 мс;

- в області робочих значень параметрів фільтру стає помітним проходження частоти, на якій працює цифровий фазовий детектор через фільтр петлі ФАПЧ на вхід ГКН, що приводить до зростання ПЧМ. Оскільки частота роботи фазового детектора в декілька разів перевищує частоту зрізу фільтру ФАПЧ, то було зроблено припущення про доцільність збільшення порядку фільтра ФАПЧ. Відповідне припущення було перевірено практично, і було підтверджено його вірність. При переході від фільтру другого порядку до фільтру четвертого порядку було досягнуто час переключення 0.7 мс при тих же рівнях ПЧМ. Подальше збільшення порядку фільтру недоцільне по причині втрати системою стійкості та втратою завади від частоти роботи фазового детектора визначального значення;

- введення додаткового вузла на базі ЦАП приводить до зменшення часу переключення. Однак це рішення дуже чутливе до синхроності перепрограмування мікросхеми синтезатора та ЦАП. На практиці для вирішення цієї проблеми довелося вводити спеціальні апаратні рішення в колах вибірки відповідних мікросхем. Як наслідок, час переключення було доведено до 0.5 мс.

Також зроблено висновок, що синтезатори на базі ФАПЧ мають цілком визначену межу часу переключення і комплекс прийнятих мір наблизив досліджуваний синтезатор до цієї межі. Якщо потрібно ще більше покращення часу переключення, то слід переходити до принципово інших схем побудови синтезаторів.