

межі смуги, тому для зменшення фазового шуму запропоновано скористатися зміною вихідного коефіцієнту поділу для дільника N . Якщо використовується малошумний вихідний дільник, фазовий шум можна зменшити за рахунок збільшення частоти роботи ГКН і збільшення коефіцієнта поділу вихідної частоти.

Враховуючі вищеописане, для кожного з цих параметрів можна знайти спосіб його оптимізації за рахунок зміни інших параметрів системи.

Література

1. Bakic D., Wu J. *PLL For Mmwave 5g / Daniel Bakic, Jinzhuo Wu // Lund University Lund University Publications. – Department Of Electrical And Information Technology Lund University – 2020. – P. 5-10.*

2. Zhibin Luo Jicheng Ding and Lin Zhao *Adaptive Gain Control Method of a Phase-Locked Loop for GNSS Carrier Signal Tracking [Електронний ресурс] / Zhibin Luo Jicheng Ding and Lin Zhao // Hindawi. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.hindawi.com/journals/ijap/2018/6841285/>*

УДК 681.5

*О.Г. Дрючко, к.х.н., доцент,
Б.Р. Боряк, к.т.н.,
Д.О. Ненич, студент гр. 301 ТТ,
О.В. Сухоробрий, студент гр. 301 ТТ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ПРИСТРІЙ ПРОГРАМОВАНОГО ЗАВДАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ НАГРІВНИКА

Метою розроблення комплексу - є створення простими технічними засобами багатоцільового програмованого формувача лінійного з часом закону зміни температури у робочій зоні легкорозбірного касетного нагрівача для оснащення лабораторних, наукових і виробничих термоаналітичних комплексів з вивчення температурної поведінки і встановлення функціональних залежностей параметрів досліджуваних об'єктів.

Запропонована розробка є одним із можливих простих варіантів її реалізації, результатом тривалого творчого пошуку можливості поєднання ефективності й переваг принципів, що лежать в основі побудови сучасних дериватографів і підвищеної стійкості та надійності роботи прецизійних систем керування тепловими процесами, організованих із застосуванням лінійних елементів у головному контурі негативного зворотного зв'язку. Можливі й інші, наприклад, у поєднанні з електронним дискретним задаванням опорної напруги, що особливо важливо при автоматизації експерименту і для підвищення його надійності.

Робота програмного регулятора температури базується на фазовому методі керування потужністю, що підводиться до електричних нагрівників опору. Він складається із задатчика температури, первинного перетворювача (датчика температури - хромель-алюмелевої термопари, ТХА), вузла віднімання на основі диференціального операційного підсилювача, порогового пристрою (тригера Шмітта), генератора з лінійним законом зміни напруги для синхронізування роботи пристрою з частотою напруги живлення, блокинг-генератора, силового блока, схеми індикації режимів роботи пристрою, схеми індикації пориву кола термоперетворювача, параметричного стабілізатора напруги живлення.

Напруга задатчика температури з прецизійного опорного джерела подається на інвертуючий вхід вузла віднімання. На його неінвертуючий вхід приєднана хромель-алюмелева термопара, яка введена у ланцюг головного контуру негативному зворотному зв'язку системи регулювання. Вибір її типу зумовлений природною практично лінійною залежністю ЕРС від температури, яка характерна для електродів із хромель-алюмелевих сплавів. „Гарячий” спай термопари розташовується біля нагрівника й ізолюється тонким шаром термостійкого діелектрика. Різниця напруг задатчика і термопари є сигналом похибки. На вході каскаду узгодження сигнал похибки складається з напругою формувача лінійно змінної напруги. При умові: $U_{вих.ВВ} + U_{вих.ГЛЗН} \geq U_{верх.пор.}$ на виході тригера Шмітта утворюються прямокутні імпульси, задній фронт яких „фіксований” і співпадає з кінцем робочого півперіоду напруги живлення в мережі, а передній фронт „зміщується” при зміні сигналу похибки в системі відслідковування терморегулюючого пристрою. Прямокутні імпульси, що формуються тригером Шмітта, керують роботою блокинг-генератора, на виході якого з'являються серії імпульсів загальною шириною, що відповідають тривалості прямокутних імпульсів. Блокинг-генератор застосовується для гальванічного розв'язування кола керування зі силовою частиною регулюючого пристрою за допомогою імпульсного трансформатора. Імпульси зі вторинної обмотки трансформатора блокинг-генератора керують фазою відкриття силового тиристорного вентиля, здійснюючи таким чином пропорційне керування середньою потужністю нагрівача. Подача енергії в об'єкт здійснюється до тих пір, поки температура в ньому не досягне заданого значення. При цьому напруга на виході диференційного підсилювача наближається до нуля, і силовий вентиль закривається (призакривається). Система повільно проходить через низку послідовних квазіблизьких станів, відтворюючи лінійну температурну закономірність із часом у зоні нагрівання.

Пристрій з таким лінійним додатковим ланцюгом негативного зворотного зв'язку виявляє слабку залежність від нестабільності вихідних компонентів і при великій глибині негативного зворотного зв'язку за потужністю забезпечує не тільки високу лінійність коефіцієнта передачі,

але й слабку залежність вихідної потужності від коливань напруги живлення.

Перевагою даного способу при технічній його реалізації у системі керування нагрівником за відхиленням температурного параметра при вирішенні поставленої задачі - є використання у системі датчика параметра й лінійного негативного зворотного зв'язку природної лінійної залежності термо-ЕРС хромель-алюмелевих сплавів від різниці температури їх гарячого і холодного спаїв, яка сьогодні не використовується в жодному подібному аналітичному засобі. Він являє інтерес за схемним і конструкційним шляхами вирішення проблеми формування закону регулювання температури об'єкта - простий, з високою чутливістю і хорошою розрізнявальною здатністю. Реалізується на сучасних комплектуючих елементах, які серійно виготовляються, і може бути запропонований для використання при вирішенні аналогічних задач.

Розробка може бути використана для фундаментальних наукових досліджень; у виробничих лабораторіях для проведення експрес-аналізу фазового складу вхідної сировини і готової продукції, її випробуваннях, тестуванні, оцінюванні надійності й визначенні ресурсу напрацювання; сертифікації; при встановленні функціональних зв'язків досліджуваних об'єктів тощо.

УДК 621.391

*О.С. Жученко, к.т.н., доцент,
С.С. Удовик, студент гр.401ТТ
Національний університет*

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ ПЛАНУВАННЯ ЛОКАЛЬНОЇ РАДІОМЕРЕЖІ WI-FI 6

Локальна радіомережа на основі технології WI-FI є ефективним рішенням для мереж, що потребують швидкого та надійного інтернет-з'єднання. Збільшення кількості пристроїв, які можуть працювати в WI-FI мережах, підвищені вимоги до швидкості передавання інформації призвели до розвитку стандарту WI-FI до версії WI-FI 6 (802.11ax). Таким чином, дослідження принципів розгортання локальної радіомережі на основі технології WI-FI 6 (802.11ax) є актуальною задачею.

Дослідження проводилося з застосуванням загальнодоступного середовища D-Link Wi-Fi Planner Pro, яке є програмним інструментом, призначеним для планування безпроводових мереж. Застосоване програмне середовище дозволяє створити віртуальну модель бездротової мережі, імпортувати плани поверхів, імітувати покриття Wi-Fi. D-Link Wi-Fi Planner Pro також дозволяє вводити різні параметри мережі, такі як розташування точки доступу, рівні потужності та типи антен, щоб