

МП може налаштувати ПЧЗКД на будь-який коефіцієнт ділення від 1 до 999. Використання в ПЧЗКД аналогічних двійкових лічильників (16 можливих станів) замість десяткових дозволяє підвищити верхній коефіцієнт ділення при трьох лічильниках до 4095. За описаною схемою можна з'єднати послідовно велику кількість лічильників, одержуючи більші коефіцієнти ділення. Максимальне припустиме значення частоти повторів вхідної імпульсної послідовності визначається максимальною швидкістю першого (молодшого лічильника).

Використання МП у приймачі дозволяє не тільки керувати частотою в ЦСЧ, але і реалізувати пов'язані з цим сервісні функції: запам'ятовування частот кінцевого числа каналів, їх позивних, пошук за частотою з автоматичною зміною напрямку сканування при не виявленні до кінця діапазону сигналу нової радіостанції та інше.

1. Радиосистемы передачи информации: Учебное пособие для вузов / под ред. И. Б. Федорова и В. В. Калмыкова – М.: Горячая линия–Телеком, 2005.– 473с.

2. Колосовский Е. А. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия–Телеком, 2007.– 456с.

3. Радиоприемные устройства: Учебник для вузов / Под ред. Н. Н. Фомина. – 3-е издание, стереотип. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 520с.

4. Міліх В.І., Шавьолкін О.О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. К.: Каравела, 2007. – 688с.

КАЛОРИМЕТРИЧНИЙ ВИМІРЮВАЧ НВЧ ПОТУЖНОСТІ

Викл. Булашенко А.В., Забегалов И.В., студ. Малишок Є.,
ШХТК ШІ СумДУ

Для вимірювання НВЧ потужності одночасно з інструментальними засобами вимірювань застосовуються калориметри, в яких використовується ПЕОМ для корекції похибок аналітичними методами та управління вимірювальним процесом. Огляд сучасних методів вимірювання фізичних величин показує, що актуальним є побудова такого метода, який може використовуватись як для вимірювання фізичних величин, що мають векторну

перетворювач ЦАП1, що задає робочу точку термобатарей ТБ. Вихідним сигналом є напруга параметричного модулятора М2. Керування ЦАП1, АЦП1, АЦП2 здійснюється ПЕОМ через загальну шину.

Реалізація методу підвищення точності калориметричного вимірювача полягає в наступному. Потужність НВЧ сигналу розсіюється в калориметричному навантаженні Н1. Диференційна термопара Т фіксує різницю температур між стінкою калориметричного навантаження і оточуючим середовищем, задає через диференційний підсилювач ДП1 режим роботи підсилювача потужності ПП1, який навантажений на охолоджувальну термобатарею ТБ. Напруга з ДП1 також йде на ДП2, де вона порівнюється з напругою управління, яка задається ЦАП1 за допомогою ПЕОМ. На виході ДП2 отримуємо різницю напруг між двома вказаними вище напругами, яка підсилюється підсилювачем ПП2 і через параметричний модулятор М2 подається на електронагрівач ЕН1. АЦП1 слугує для контролю струму на виході ПП2, що в свою чергу дає змогу коригування ПЕОМ напруги управління через ЦАП1. АЦП2 використовується для перетворення напруги, яка розсіюється на опорі електронагрівача ЕН1 R_1 . Параметричні модулятори М1, М2 являють собою подільники з високоточних постійних резисторів (рис. 2).

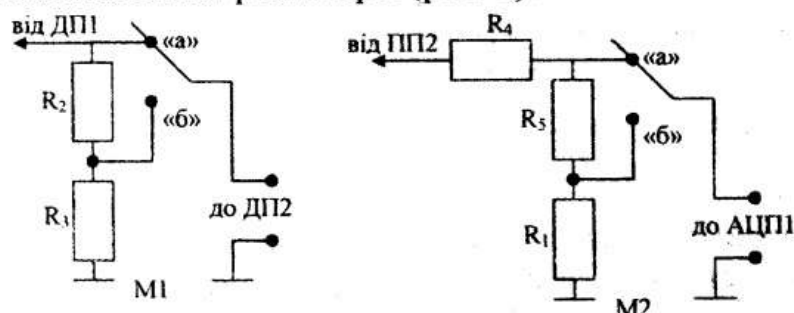


Рисунок 2

Елементи функціональної схеми ДП1, М1, ДП2, ПП2, М2 утворюють замкнений контур з позитивним зворотним зв'язком. Коефіцієнт прямого перетворення цього контуру K , K' і коефіцієнт зворотного зв'язку β , β'

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \beta = \frac{P_H}{P_1} = \frac{R_1 + R_5}{R_1 + R_5 + R_4^*},$$

$$K' = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \frac{R_3}{R_2 + R_3} \cdot K_4 \cdot K_5 = q_K \cdot K,$$

(1)

$$\beta' = \frac{R_1}{R_1 + R_5 + R_4} = \frac{R_1}{R_1 + R_5} \cdot \frac{R_1 + R_5}{R_1 + R_5 + R_4} = q_\beta \cdot \beta,$$

де K_1 – коефіцієнт перетворення калориметричного навантаження Н1, K_2 – коефіцієнт чутливості диференційної терморпари Т, K_3 – коефіцієнт підсилення ДП1, K_4 – коефіцієнт підсилення ДП2, K_5 – коефіцієнт передачі ПП2, q_k – коефіцієнт передачі параметричного модулятора М1 в позиції «б», q_β – коефіцієнт передачі параметричного модулятора М2 в позиції «б», P_1 – вихідна потужність ПП2 в позиції «а» параметричного модулятора М2, P_H – потужність розсіювання електронагрівача ЕН1 в позиції «а» параметричного модулятора М2.

Величина потужності НВЧ, що вимірюється визначається виразом

$$P_{\text{НВЧ}} = \frac{U_1^2(U_2^2 - U_3^2 \cdot q)}{U_1^2 - U_3^2 \cdot q}. \quad (2)$$

Тобто вимірювальна величина $P_{\text{НВЧ}}$ може бути визначена через виміряні значення напруг U_1 , U_2 , U_3 і відоме значення q .

До співвідношення (2) не входять нестабільні параметри перетворення, що визначають мультиплікативну похибку – чутливість диференційної терморпари, коефіцієнти підсилення ДП1 і ДП2, коефіцієнт підсилення ПП1, коефіцієнт передачі ПП2, зсув характеристики термоелектричного охолодження P_{3M} , а також сумарна потужність $P_{\text{оточ}}$.

У запропонованому пристрої вирішена задача підвищення точності і швидкодії.

Калориметр для вимірювання НВЧ потужності, який використовує даний метод, має такі характеристики: верхній діапазон вимірювань – 3Вт, похибка на верхній межі вимірювань менша за $\pm 1,5\%$, швидкодія становить 2 вимірювання за хвилину. Ці показники приблизно в два рази кращі за характеристики відомих калориметрів для вимірювання НВЧ потужності середнього рівня.

На базі такого методу можуть бути реалізовані вимірювачі ряду фізичних величин (наприклад, напруги, струму), інформація про які необхідна для організації ефективного технологічного процесу.