

ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПІДСИЛЮВАЧ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Проведено оптимізацію параметрів інструментального підсилювача постійного струму, що дало змогу забезпечити високу стабільність основних параметрів. Коефіцієнт підсилення складає 247. Даний підсилювач використовувався в дилатометричних і калориметричних дослідженнях.

The optimization of the parameters tool amplifier of a direct current is conducted, that has enabled to ensure high stability of main parameters. The amplification factor makes 247. The given amplifier was used in dilatometric and calorimetric researches.

Вимірювальні підсилювачі, які також називають диференційними потенціометричними підсилювачами, дуже часто застосовують в пристроях перетворення потенціалів, які поступають як від заземлених, так і від не заземлених джерел сигналів, в напругу на низькоомному заземленому навантаженні [1].

Схема вимірювального інструментального підсилювача зображена на рис.1. Операційні підсилювачі $DA1$, $DA2$ ввімкнені як неінвертуючі, а підсилювач $DA3$ ввімкнений за диференційною схемою з помноженням різниці сигналів, відпо-

відно $U_{C.DA1}$ і $U_{C.DA2}$. Отже, вхідний каскад вимірювального підсилювача – це поєднання двох операційних підсилювачів, які забезпечують високий диференційний коефіцієнт підсилення, і одночасно – одиничний коефіцієнт підсилення синфазних сигналів. На виході диференційного підсилювача $DA1$ і $DA2$ забезпечується проміжний сигнал із суттєво зменшеною синфазною складовою, який використовується для збудження схеми звичайного диференційного підсилювача, виконаного на операційному підсилювачі $DA3$.

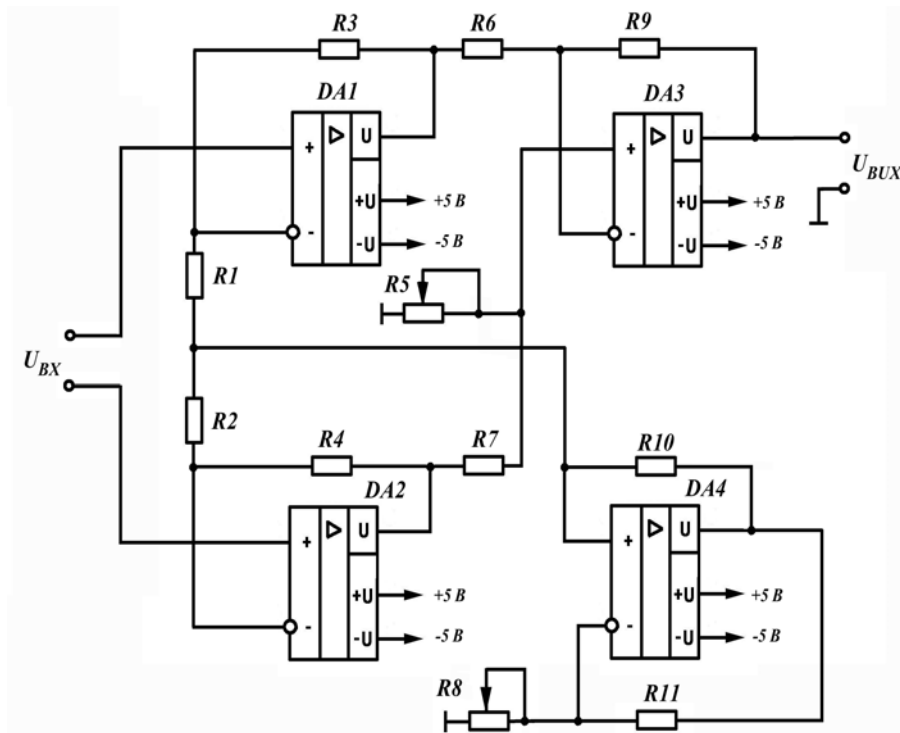


Рис. 1. Принципова схема вимірювального підсилювача

Досить часто *DA3* вмикають з одиничним коефіцієнтом підсилення. При цьому він виконує подвійну задачу: по-перше – отримання однополярного вихідного сигналу, по-друге – пригнічення залишкового синфазного сигналу [2]. В цій схемі відкидається категорична вимога, щоб вихідний операційний підсилювач мав максимально можливий коефіцієнт від'ємного зворотного зв'язку. Крім того не потрібно прецизійно узгоджувати опор резисторів.

Коефіцієнт підсилення вимірювального підсилювача визначається за формулою:

$$K = \left(1 + \frac{R_3 + R_4}{R_1 + R_2} \right) \cdot \frac{R_9}{R_6},$$

і дорівнює

$$K = \left(1 + \frac{1800 + 1800}{75 + 75} \right) \cdot \frac{10000}{100000} = 247.$$

Операційний підсилювач *DA4* виконує роль від'ємного опору, що поліпшує температурну стабільність вимірювального підсилювача.

Виміряна нами амплітудна характеристика вимірювального підсилювача при різних температурах зображена на рис. 2, амплітудно-частотна характеристика підсилювача – на рис. 3.

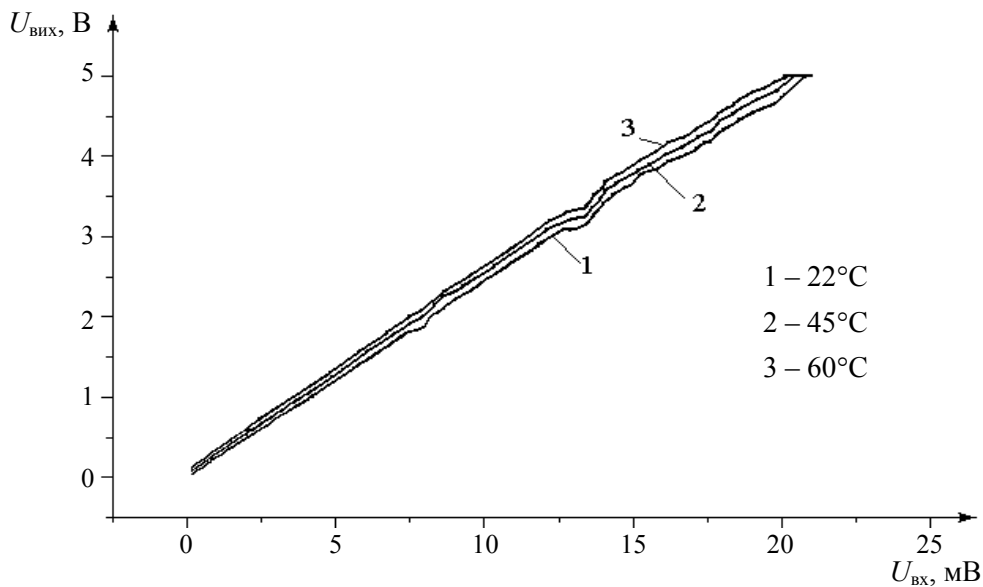


Рис. 2. Амплітудна характеристика вимірювального підсилювача

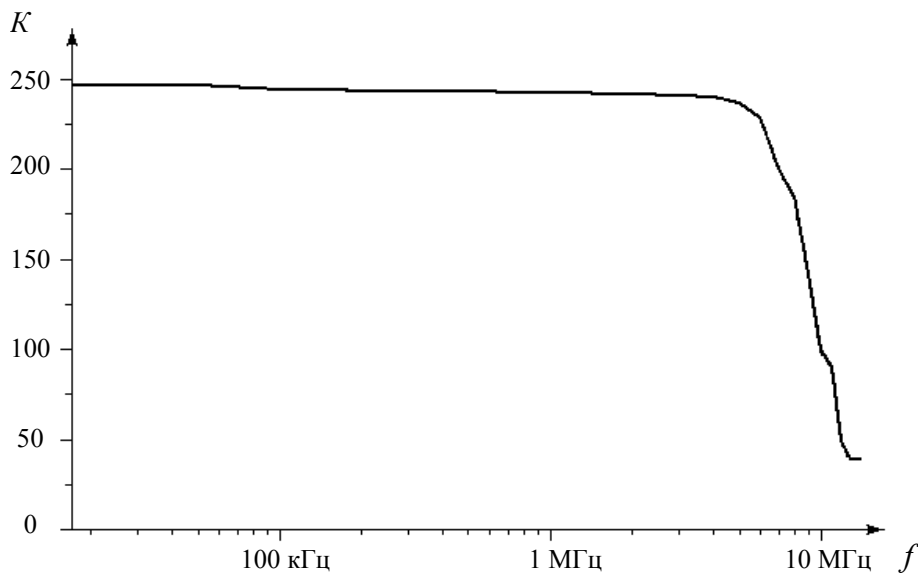


Рис. 3. Амплітудно-частотна характеристика вимірювального підсилювача

У процесі експлуатації можливе нерівномірне зменшення напруги живлення і, як наслідок, перекид у двополярному живленні. Тому були проведені випробування вимірювального підсилювача на стійкість до впливів такого роду. Тобто залишаючи напругу живлення одного знака, іншу

зменшували до нуля, вимірюючи напругу на виході при відсутності вхідного сигналу.

Іншим досліджуваним параметром була температурна залежність зміни вихідної напруги при різних напругах живлення. Результати вимірювань зведені до входу і зображені на рис. 4.

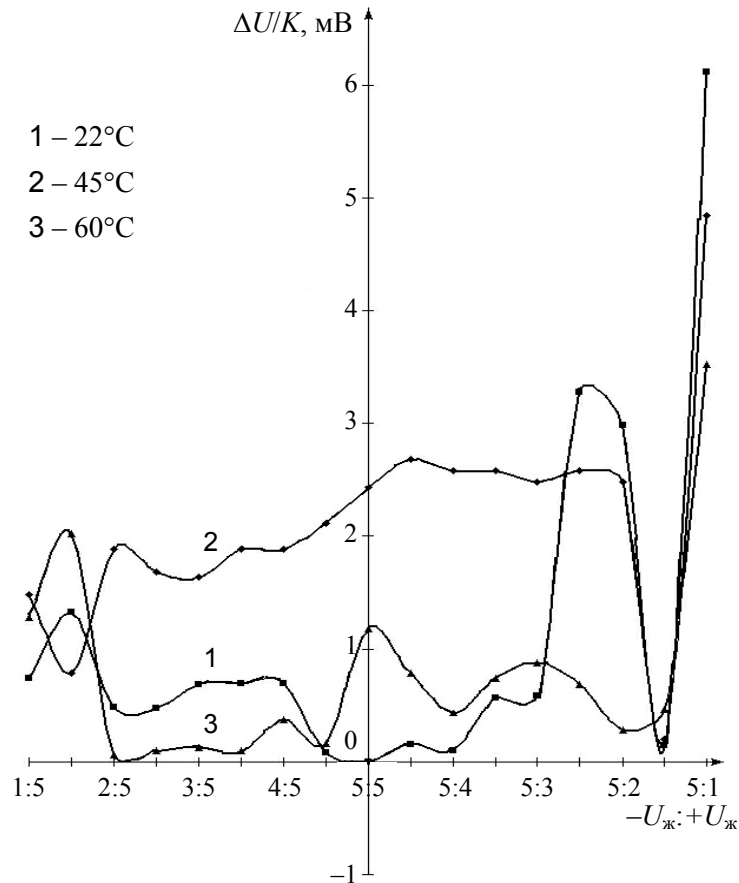


Рис. 4. Дрейф нуля, спричинений перекосами напруги живлення

Отже, представлений вимірювальний підсилювач має лінійну амплітудно-частотну характеристику в діапазоні частот до 10 МГц. Цей підсилювач використовувався для підсилення сигналу термопари в ємнісному дилатометрі та при калориметричних дослідженнях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреев А.Б., Баранов В.А., Баранов В.А. Вторичный преобразователь для емкостного датчика // ПТЭ. - 1990. - №6. - С.182-183.
2. Каичев В.В., Сорокин А.М., Бадалян А.М., Никитин Д. Ю., Московкин О.В. Автоматизированная система управления температурой объекта по заданной модели // ПТЭ. - 1997. - №4. - С.150-154.