

Й.Й. Білинський, д.т.н., проф.; Б.П. Книш, магістрант

ІНФРАЧЕРВОНИЙ ДВОХВИЛЬОВИЙ СЕНСОР КОНЦЕНТРАЦІЇ ГАЗУ З ЛІНІЙНОЮ ВИХІДНОЮ ХАРАКТЕРИСТИКОЮ

Ключові слова: сенсор, концентрація, газ, інфрачервоне світло, випромінювання, зворотній зв'язок, лінеаризація.

На сьогодні в багатьох областях техніки використовуються різноманітні сенсори дослідження фізичних параметрів газу, зокрема густини та концентрації. Але основним їхнім недоліком є низька точність вимірювання, що пов'язано з впливом дестабілізуючих факторів та показників адиабати. У зв'язку з цим постає задача підвищення точності вимірювання сенсорів.

На сьогодні широке розповсюдження набули оптичні інфрачервоні сенсори. Процес проходження інфрачервоного світла через газ описується відповідно до закону Бугера-Ламберта-Бера, який містить експоненціальну складову, яка носить нелінійний характер.

Оскільки залежність концентрації від інтенсивності випромінювання має експоненціальний характер, то використовується схема з глибоким оберненим зв'язком..

Якщо функція прямого перетворення $y = f(x)$, то обернений зв'язок повинен реалізувати функцію $x_k = f^{-1}(y)$, де x_k – вихідний сигнал оберненого перетворення, y – вихідний сигнал прямого перетворення. Тоді величина $\Delta x = x - x_k = x - f^{-1}(y)$ називається сигналом неузгодження та є функцією похибки прямого перетворення. Сигнал неузгодження Δx використовується для корекції вихідного сигналу. Таким чином, для отримання сигналу некомпенсації Δx в сенсор введено компаратор, який здійснює порівняння, вихід якого по оберненому зв'язку пов'язаний з суматором. А вихідним сигналом оберненого перетворення в такому випадку буде напруга живлення, що подається на вхід схеми і змінюється залежно від величини концентрації газу.

Залежності вихідної напруги сенсора без використання 1 та з використанням 2 глибокого оберненого зв'язку наведені на рис. 1.

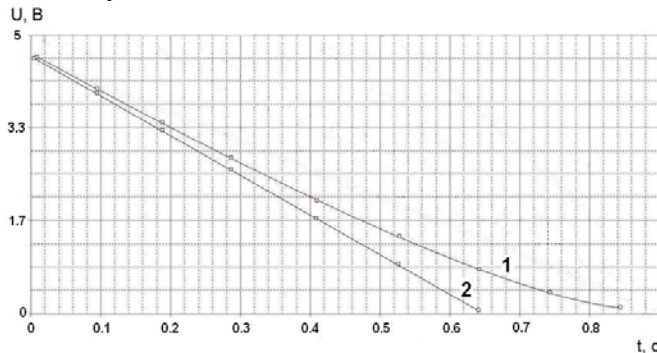


Рис. 1. Результати моделювання: 1 – сигнал після експоненціатора; 2 – сигнал з виходу схеми

Таким чином, встановлено, що використання глибокого оберненого зв'язку (на підставі рис. 1) дає змогу лінеаризувати вихідну функцію та підвищити точність вимірювання.

Список літературних джерел

1. Б.П. Книш, Й.Й. Білинський, В.В. Онушко Універсальна класифікація оптичних методів дослідження густини газу // Вісник Хмельницького національного університету. - №4. - С.23-26. - Хмельницький: Хмельницький національний університет. - 2010. - 4 с.
2. Пат. 2134874 Российская Федерация, МПК G01N 21/61. Устройство для измерения концентрации газа / Белогуров Д.А.; Хиврин М.В.; Пошехонов А.С. - № 96123856/25; заяв. 19.12.96; опубл. 20.08.99.
3. Пат. 89707 Україна, МПК H01L 33/00, H01L 27/15, G01N 21/01. Оптичний сенсор газів / Кабацій В.М.; Блецкан Д.І.; Гасинець В.О. - № 200807108; заяв. 22.05.08; опубл. 25.02.10, Бюл. №4.