



КОНТРОЛЬ І УПРАВЛІННЯ В СКЛАДНИХ СИСТЕМАХ (КУСС-2012)

XI Міжнародна конференція

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

Вінниця
9-11 жовтня 2012 року

О.В. Осадчук, д.т.н. проф.; Д.П. Дудник, асп.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИКО-ЧАСТОТНОГО СЕНСОРУ КОНЦЕНТРАЦІЇ ГАЗУ

На сьогоднішній день широке поширення отримали сенсори, що використовуються для визначення хімічного складу газових сумішей. Вони використовуються для моніторингу умов навколошнього середовища та забруднення атмосфери, пошуку витіків на трубопроводах, контролю умов на робочих місцях та ін.. У більшості випадків при моніторингу умов на робочих місцях, або в інших досліджуваних умовах, концентрації заданих газів необхідно контролювати на рівні гранично допустимих концентрацій та у випадку перевищення заданих норм приймати відповідні міри по нормалізації робочих умов [1]. Велика кількість сенсорів для визначення концентрації газів, що зараз знаходяться в обігу мають або високу собівартість, або низьку чутливість чи надійність. В даній роботі запропоновано динамічну математичну модель одного з типів сенсорів, який дозволяє покращити ці показники.

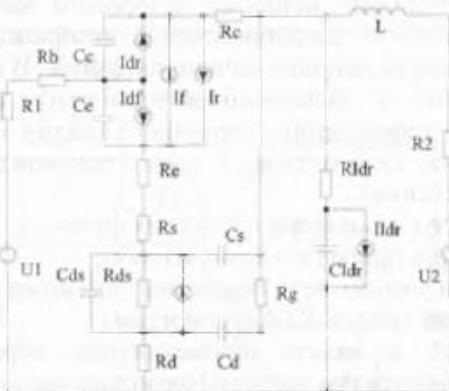


Рис. 1 Еквівалентна схема оптико-частотного сенсору концентрації газу

На рис. 1 зображене еквівалентну схему оптико-частотного сенсора концентрації газу, в якому при дії оптичного випромінювання на чутливий елемент відбувається зміна емнісної складової повного опору на електродах колектор-стік транзисторів, що викликає ефективну зміну частоти коливального контуру.

Важливим етапом при дослідженні та розробці математичної моделі оптико-частотного сенсора концентрації газу є дослідження його вольт-амперної характеристики, за допомогою якої обирається робоча точка приладу, на якій досягається оптимальна частота генерації та її стабільність.

Як найбільш оптимальний було обрано спосіб моделювання у часовому домені за допомогою методу змінних стану. Цей метод дозволяє отримати систему рівнянь, кількість яких дорівнюватиме порядку кола, та всі вони матимуть перший порядок. Розв'язок цієї системи дає можливість знайти значення напруги або струму в будь-який момент часу та у будь-якій точці кола.

Розв'язки системи були отримані використовуючи середовище Maple, вони показали, що на виході схеми буде синусоїdalний сигнал, частота якого залежить від вихідного сигналу чутливого елементу, що в свою чергу пропорційний концентрації газу.

Список літературних джерел:

1. Мікроелектронні сенсори фізичних величин / [З.Ю. Готра, О.М. Мельник, В. Вуйцік, В. Каліта, Є. Потецькі]. - Львів: Ліга-Прес, 2002. – 422 с.