

ПЕРЕТВОРЮВАЧ ВОЛОГОСТІ ГАЗІВ НА ОСНОВІ ЧУТЛИВОЇ ТРАНЗИСТОРНОЇ СТРУКТУРИ З ВІД'ЄМНИМ ОПОРОМ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано автогенераторний транзисторний перетворювач вологості на основі транзисторної структури з від'ємним опором, в основу функціонування якої покладено принцип перетворення вологості повітря у частотний інформаційний сигнал.

Ключові слова: автогенератор, вологість, частота інформаційного сигналу.

Abstract

An autogenerator transistor humidity converter is proposed on the basis of a transistor structure with negative resistance, the basis of which is the principle of the transformation of humidity into the frequency information signal.

Keywords: autogenerator, humidity, frequency of information signal..

Вступ

Перспективним науковим та практичним напрямком є розробка та дослідження автогенераторних структур первинних перетворювачів фізичних величин, що реалізують принцип частотної модуляції сигналу під дією вимірюваного параметру, зокрема вологості. Застосування такого типу перетворювачів фізичних величин дає можливість реалізації завадостійких каналів вимірювання і обробки даних, а також реалізації комплексних комп'ютеризованих систем вимірювання і контролю параметрами середовища і технологічних операцій за рахунок універсальності інформаційного параметру.

Результати дослідження

Розробка будь-якого первинного перетворювача не можлива без розробки її математичної моделі, яка б враховувала вплив як вимірюваної величини, так й інших суттєвих факторів. Одним з математичних інструментів, що дозволяє розробки даної моделі є метод змінних стану. На рис. 1 зображено схему електричну первинного перетворювача вологості на основі вологочутливого двохзатворного МДН-транзистора [1].

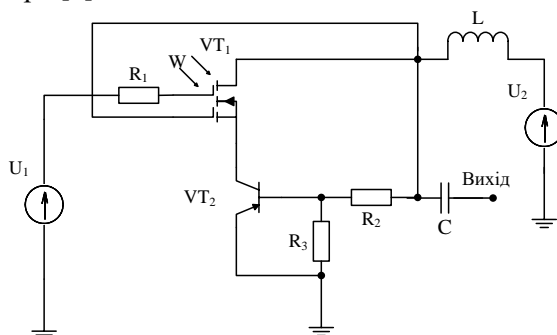


Рис. 1. Схема електрична принципова автогенераторного перетворювача вологості на основі чутливої транзисторної структури з від'ємним опором

В даній схемі адсорбовано з повітря вологість воогочутливим МДН-транзистором з чутливим шаром пористого SiO_2 призводить до зміни еквівалентної ємності λ -діода, створеного на їх основі транзисторів VT_1 і VT_2 , що в свою чергу призводить до зміни частоти коливань на виході схеми. Залежність частоти вихідного сигналу даної схеми залежить від еквівалентної вологочутливої ємності λ -діода $C_{eqv.\lambda-diod}$ [2]:

$$F(W) = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_{eqv.\lambda-diod}(W, T, r, p)}}.$$

Виходячи з даної рівності, отримали графік залежності частоти генерації схеми в залежності від величини відносної вологості оточуючого середовища:

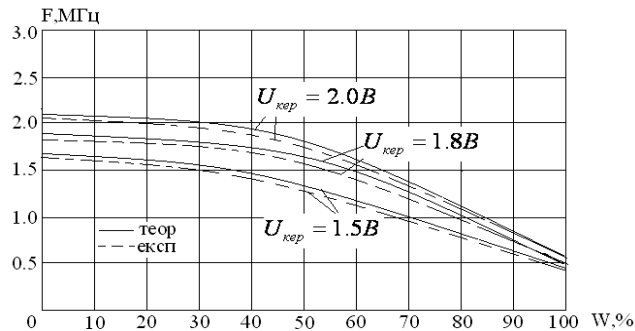


Рис. 2. Залежність частоти вихідного сигналу від величини вологості оточуючого середовища при різних напругах керування

Рівняння чутливості отримано, як похідну функції перетворення за вологістю, аналітично описується такою формулою:

$$S(W) = -\frac{1}{4} \frac{\frac{dC_{eqv.\lambda-diod}(W, T, r, p)}{dW}}{\pi (LC_{eqv.\lambda-diod}(W, T, r, p))^{3/2}}.$$

Висновки

Розроблено схему та визначено функцію перетворення та рівняння чутливості перетворювача вологості на основі автогенераторної транзисторної структури з від'ємним опором.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Патент України на корисну модель № 42213, МПК (2011.01) G01N 21/53. Напівпровідниковий гігрометричний сенсор / А. Ю. Савицький, О. В. Осадчук, Л. В. Крилик, О. Л. Гладковська, О. С. Звягін; заявник та патентовласник Вінницький національний технічний університет – №2009009; заявл. 06.02.2009; опубл. 25.06.2009; Бюл. № 12.

2. Осадчук О.В. Осадчук В.С., Савицький А.Ю. Радіовимірювальні перетворювачі вологості на основі МДН-структур. Монографія //Вінниця: ВНТУ – 2016. – 152 с.

Загоруйко Тарас Васильович — студентка групи ТКР-176, факультет інфокомунікацій, радіелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tkr17b.zaghoruiko@gmail.com

Савицький Антон Юрійович — канд. техн. наук, ст. викл. кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: savitskyant@gmail.com

Zaghoruiko Taras Vasylovych - student of the TKR-17b group, faculty of infocommunications, radio electronics and nano-systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tkr17b.zaghoruiko@gmail.com

Savitsky Anton Yuriyovych - Cand. tech Sciences, Art. off Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, e-mail: savitskyant@gmail.com