

ЗАСІБ КОНТРОЛЮ ВОЛОГОСТІ НАФТОПРОДУКТІВ

Звягін О.С., Савицький А.Ю., Осадчук О.В.
Вінницький національний технічний університет, Україна
E-mail: zviahin@rambler.ru

Анотація — Показано можливість створення засобу контролю вологості нафтопродуктів. Отримано функцію перетворення засобу контролю вологості нафтопродуктів.

1. Вступ

Контроль вологості нафти необхідний у процесах її видобування, зберігання, транспортування та переробки. Саме наявність вмісту води в нафтопродуктах викликає зміну їх фізико-хімічних параметрів і тим самим зменшує строк їхньої служби. На даний час існує багато сенсорів для вимірювання вологості нафтопродуктів, деякі з них мають високу собівартість та одночасно низьку надійність інші ж використовують застарілі технології вимірювання. В даній роботі наводиться один з можливих шляхів розв'язання цієї проблеми.

2. Основна частина

На рис. 1 зображено електричну схему засобу для вимірювання вологості нафтопродуктів (ЗВВН). Даний засіб є автогенератором в якому коливальний контур утворений паралельним включенням повного опору з ємнісною складовою на електродах стік-стік транзисторів VT1 і VT2 та індуктивністю L. При дії води на вологочутливий конденсатор $C_W(W)$ змінюється ємнісна складова повного опору на електродах стік-стік транзисторів VT1 і VT2, що викликає ефективну зміну частоти вихідного сигналу коливального контуру. Для вибору оптимального режиму роботи ЗВВН в схемі використовується два джерела живлення постійної напруги U_1 та U_2 , але для зменшення собівартості ЗВВН в подальшому буде використано лише одне джерело живлення.

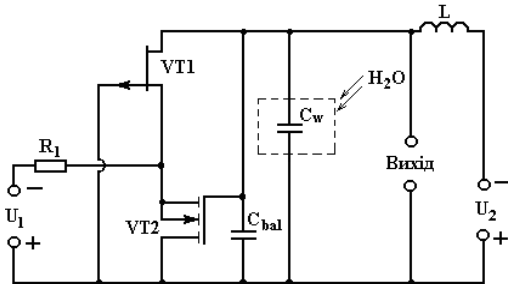


Рис. 1

Для ЗВВН розроблено динамічну математичну модель, яка дозволяє визначити значення напруги та струму в будь-якій точці схеми в заданий момент часу. Для перевірки адекватності розробленої моделі написано програму для розрахунку параметрів схеми в середовищі «*Maple*». Розрахунок показує, що на виході ЗВВН будуть існувати періодичні коливання, частота яких буде змінюватись із зміною ємності

$$C_i(W) = C_W(W) + C_{bal},$$

де C_{bal} — баластна ємність. Ємність $C_i(W)$ в свою чергу залежить від вологості нафтопродуктів [1].

На рис. 2 наведено зміну напруги вихідного сигналу від часу при різних значеннях вологості нафти. З даної характеристики добре видно, що при збільшенні вологості частота вихідного сигналу буде зменшуватись.

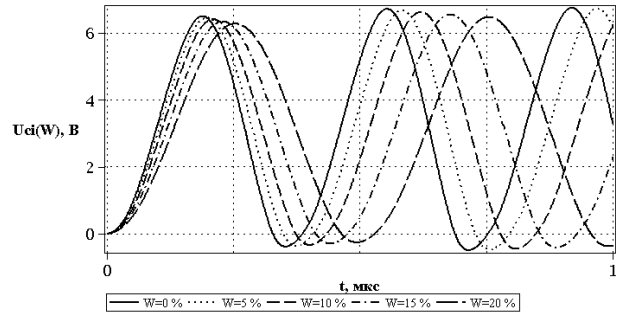


Рис. 2

Для проведення експериментальних досліджень у схемі ЗВВН було використано транзистори КП103М та КП315Е та напругу джерел $U_1 = U_2 = 3$ В.

На рис. 3 наведено теоретичну та експериментальну функції перетворення ЗВВН для нафти.

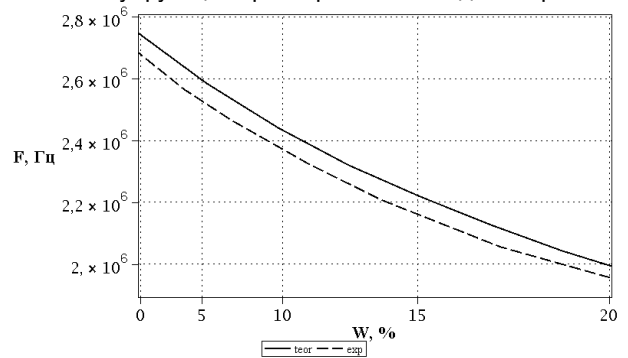


Рис. 3

З рис. 3 можна бачити, що розбіжність теоретичних та експериментальних результатів не перевищує 3%. Чутливість ЗВВН в діапазоні зміни вологості від (0 ... 10) % складає 30,2 кГц/%, а в діапазоні від (10 ... 20) % складає 42,5 кГц/%.

3. Висновки

Показано можливість створення ЗВВН на основі транзисторної структури з від'ємним опором. Отримано функцію перетворення ЗВВН. Розбіжність теоретичних та експериментальних даних не перевищує 3%.

4. Список літератури

- [1] Осадчук О.В. Ємнісний сенсор для вимірювання вологості нафтопродуктів / О.В. Осадчук, О.С. Звягін, М.В. Євсєєва // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. — 2009. — № 2. — С. 40 — 43.

THE CONTROL DEVICE OF THE PETROLEUM PRODUCTS HUMIDITY

Zviahin O.S., Savitsky A.Y., Osadchuk O.V.
Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Abstract — The possibility of creation of the device for the petroleum products humidity control is shown. The transformation function of the device for the petroleum products humidity control is obtained.