

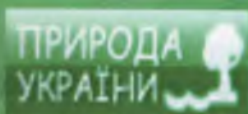


**III-й ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ З'ЇЗД ЕКОЛОГІВ З
МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ
(Екологія / Ecology – 2011)**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ СТАТЕЙ
Том 2 (секції 4–7)**



**III ALL-UKRAINIAN CONGRESS OF ECOLOGISTS
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
Collection of scientific articles
Volume 2**



**UKRAINE, VINNYTSIA, VNTU
ВІННИЦЯ
21–24 вересня, 2011**

ключевым признаком наличия водонасыщенных пластов является :- *Наличие на одной «оси синфазности» положительных и отрицательных М-образных всплесков.*

Выводы

Выполнена пешеходная съемка методом многопозиционного анализа радиоволнового фона Земли.

Предложены рекомендации по использованию метода МАРФЗ при поисках залежей воды в осадочном чехле фундамента.

Выявлены признаки водоносных горизонтов в осадочном чехле. Предложена принципиально новая методика интерпретации данных МАРФЗ.

Эффективность метода для поисков залежей воды подтверждается высокой сходимостью результатов, полученных по данным МАРФЗ с имеющимися геолого-геофизическими материалами.

Метод можно рекомендовать в качестве мониторинга для исследования и контроля динамики подземных вод опасных в отношении паводковых явлений территориях, что имеет самостоятельное экологическое применение метода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет по результатам разведочных работ за 1990-1992 г.г. с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод на участке Жоронька. Д.С. Гурский, В.С. Бойко.
2. Шериф Р. Гелдарт Л. «Сейсморазведка: обработка и интерпретация данных» М. Мир. 1987 г.
3. В.А. Кирюхин «Общая гидрогеология», Ленинград «Недра», 1988 г.
4. В.П. Меркулов «Оценка пластовых свойств и оперативный анализ каротажных диаграмм», Томск, 2004г.
5. В.А. Бабадаглы, С. Изотова «Литогеологическая интерпретация геофизических материалов», Москва, «Недра», 1988г.
6. Petrel Workflow Tools User Manual, Version 2005.

УДК 621.38

Деундяк М.В., Осадчук О.В. (Україна, Вінниця)

МЕТОД ЗМІННИХ СТАНІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ РАДІОВІМІРЮВАЛЬНИХ ПРИБАДІВ В ЕКОЛОГІЇ

Температура - найважливіший параметр навколишнього середовища, яка визначається внутрішньою енергією тіла. Тому проблема її точного, безконтактного вимірювання актуальна не тільки для промисловості, а й для екології.

Проблема створення системи уніфікованих оптико-частотних перетворювачів з вихідним сигналом, який можна перетворити у форму коду з незначними похибками є досить актуальною. Так як існуючі перетворювачі мають ряд недоліків (низька точність, повільна швидкість, складність проектування), дана робота присвячена створенню та дослідженню оптико-частотних перетворювачів, для яких ґрунтується на функціональній залежності імпедансу напівпровідникових приладів від оптичного випромінювання, що представляє теоретичний та практичний інтерес.

Математична модель радіовимірювального приладу на основі оптико-частотного перетворювача з біполярно-польовою транзисторною структурою

Ефективно вирішити проблему дистанційного вимірювання температури дозволяє прилад зображений на рис. 1. Його принцип дії базується на дії зміни температури, що приймається піроелектричним температурним датчиком (інфрачервоний діапазон), таким чином змінюється вихідна напруга на датчеві, що приводить до зміни ємнісної складової повного опору на електродах затвор-емітер транзисторної структури, що викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

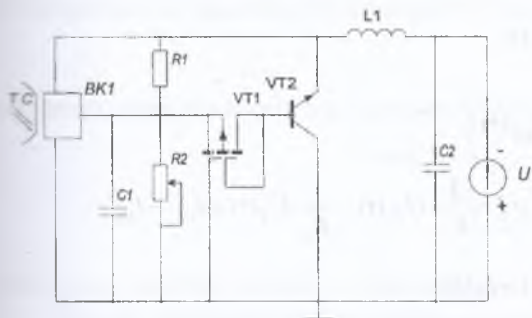


Рис. 1. Електрична схема оптико-частотного перетворювача на основі біполярно-польової транзисторної структури

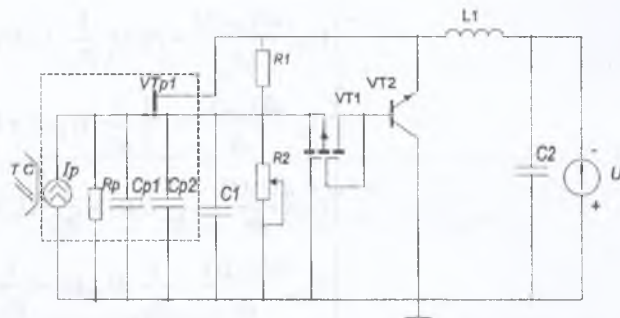


Рис. 2. Електрична схема оптико-частотного перетворювача на основі біполярно-польової транзисторної структури з врахуванням еквівалентної схеми заміщення піроелектричного датчика

В час, коли зміна температури відсутня – вимірювання не відбуваються. В момент часу, коли на електродах емітер-затвор біполярного та двозатворного польового метал-діелектрик-напівпровідник (МДН) транзисторів виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі (контур утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах емітер-затвор біполярного та двозатворного польового МДН транзисторів VT1, VT2 та пасивною індуктивністю L). При наступній дії зміни температури, яка приймається давачем, змінюється вихідна напруга на ньому, яка змінює ємнісну складову повного опору на електродах емітер-затвор транзисторів, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

Крім того, для вивчення роботи оптико-частотного перетворювача в динамічному режимі необхідно отримати залежність активної та реактивної складової комплексного опору електродів колектор-колектор структури. Щоб це здійснити представимо схему пристрою враховуючи еквівалентні схеми транзисторів, отримавши схему на рис. 3.

Проведемо математичне моделювання схеми (рис. 3) використовуючи метод змінних станів. Адже саме цей метод характеризується наступними перевагами:

- дає можливість скласти систему диференціальних рівнянь кола в найбільш компактній і раціональній формі;
- кількість рівнянь відповідає порядку кола;
- кожне рівняння з їх системи є рівнянням першого порядку;
- крім того, часто число рівнянь отриманих методом змінних станів часто виявляється меншим ніж число рівнянь, що отримуються при розрахунку кола іншими методами.

Для зручності розрахунків спрощену еквівалентну схему оптико-частотного перетворювача подано на рис. 4.

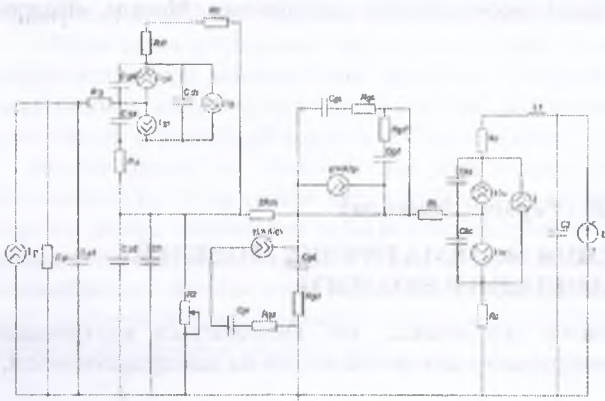


Рис. 3. Еквівалентна схема оптико-частотного перетворювача на основі біполярно-польової структури

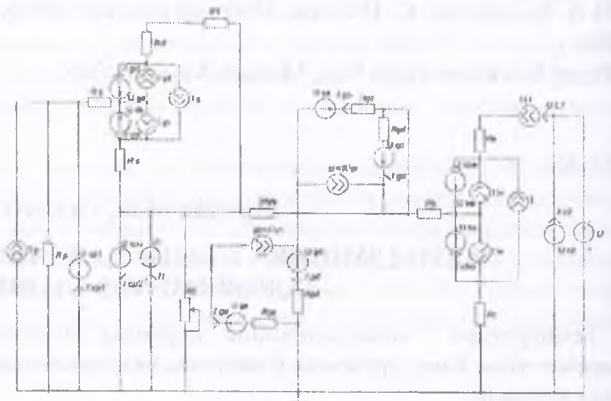


Рис. 4. Перетворена еквівалентна схема оптико-частотного перетворювача на основі біполярно-польової транзисторної структури

Проведемо розрахунок даної математичної моделі на основі методу змінних станів, склавши і розв'язавши систему диференціальних рівнянь.

$$\begin{cases}
 L \frac{di_L(t)}{dt} = U_L(t) - U(t) + U_{C2}(t), \\
 C_{GD} \frac{dU_{GD}(t)}{dt} = I_G(t) + \frac{1}{R_D + R_1} \cdot U_1(t) - I_{GD}(t), \\
 C_{GS} \frac{dU_{GS}(t)}{dt} = \frac{1}{R_S} \cdot U_S(t) - I_G(t) - I_{GS}(t), \\
 C_{BC} \frac{dU_{BC}(t)}{dt} = I(t) + \frac{1}{R_C} \cdot U_C(t) - I_{BC}(t), \\
 C_{BE} \frac{dU_{BE}(t)}{dt} = - \left(\frac{1}{R_E} \cdot U_E(t) + I(t) + I_{BE}(t) \right), \\
 C_2 \frac{dU_2(t)}{dt} = \frac{1}{R} \cdot U(t) + \frac{1}{R_C} \cdot U_C(t) - I_P - I - \frac{1}{R_P} \cdot U_{P1}(t) - \frac{1}{R_2} \cdot U_2(t) + I_{GD} - I_{GS}, \\
 C_{P1} \frac{dU_{P1}(t)}{dt} = \frac{1}{R_G} \cdot U_{GD}(t) - \frac{1}{R_P} \cdot U_{P1}(t) - I_P(t), \\
 C_{P2} \frac{dU_{P2}(t)}{dt} = \frac{1}{R_S} \cdot U_S(t) + \frac{1}{R_2} \cdot U_2(t) + \frac{1}{R_1 + R_D} \cdot U_1(t) + \frac{1}{2R_{DS}} \cdot U_{DS}(t).
 \end{cases} \quad (1)$$

Розв'яжемо отриману систему рівнянь у середовищі Maple 6. Система розв'язків матиме такий вигляд.

$$\begin{cases}
 i_L(t) = \frac{t(U_L - U + U_{C2})}{L}, \\
 U_{GD}(t) = \frac{t(U_1 + I_G R_D + I_G R_1 - I_{GD}(R_D + R_1))}{C_{GD}(R_D + R_1)}, \\
 U_{GS}(t) = \frac{t(U_S - I_G R_S - I_{GS} R_S)}{C_{GS} R_S}, \\
 U_{BC}(t) = \frac{t(I - U_C / R_C - I_{BC})}{C_{BC}}, \\
 U_{BE}(t) = \frac{-t(U_E + I R_E + I_{BE} R_E)}{C_{BE} R_E}, \\
 U_{C2}(t) = \frac{t(R_C R R_P R_2 (I_{GD} - I_{GS} - I_P - I) - R_C R (U_{P1} R_2 + U_2 R_P) + R_P R_2 (U_C R + U R_C))}{C_2 R_C R R_P R_2}, \\
 U_{P1}(t) = \frac{-t(I_P R_P R_G + U_{P1} R_G - U_{GD} R_P)}{C_{P1} R_P R_G}, \\
 U_{P2}(t) = \frac{t(U_S / R_S + U_2 / R_2 + U_{DS} / R_{DS} + U_1 / (R_D + R_1))}{C_{P2}}.
 \end{cases} \quad (2)$$

Розв'язавши отриману систему рівнянь, визначимо вираз для активної складової повного опору оптико-частотного перетворювача температури, що матиме вигляд:

$$R = \frac{U_{C2}(t)}{U_{P1}(t)} \cdot R_P, \quad (3)$$

$$R = -\frac{C_{P1} R_P^2 R_G (R_C R R_P R_2 (I_{GD} - I_{GS} - I_P - I) - R_C R (U_{P1} R_2 + U_2 R_P) + R_P R_2 (U_C R + U R_C))}{C_2 R_C R R_P R_2 (I_P R_P R_G + U_{P1} R_G - U_{GD} R_P)}. \quad (4)$$

Розглянувши схему (рис. 3) визначимо вираз для еквівалентної ємності.

$$C_E = \frac{1}{\frac{1}{C_{P1}} + \frac{1}{C_{VT1}}} + C_{P2} + C_1 + \frac{1}{\frac{1}{C_{VT1}} + \frac{1}{C_{VT2}}} + C_2, \quad (5)$$

де $C_{VT1} = \frac{C_{GS} C_{GD}}{C_{GS} + C_{GD}}$ - ємність польового транзистора;

$C_{VT1} = \frac{C_{GS} + C_{GD}}{2}$ - ємність польового двозатворного транзистора;

$C_{VT2} = \frac{C_{BE} C_{BC}}{C_{BE} + C_{BC}}$ - ємність біполярного транзистора.

Отже, еквівалентна ємність описується наступним виразом:

$$C_E = \frac{C_{P1} C_{GS} C_{GD}}{C_{GS} C_{GD} + C_{P1} (C_{GS} + C_{GD})} + \frac{C_{BE} C_{BC}}{2 C_{BE} \cdot C_{BC} / (C_{GS} + C_{GD}) + C_{BE} + C_{BC}} + C. \quad (6)$$

де $C = C_{P2} + C_1 + C_2$

Враховуючи, що реактивний опір визначається:

$$X = \omega L - \frac{1}{\omega C}, \quad (7)$$

запишемо вираз для нього, підставляючи (6) в (7):

$$X = \omega L_1 - \frac{1}{\omega \left(\frac{C_{P1} C_{GS} C_{GD}}{C_{GS} C_{GD} + C_{P1} (C_{GS} + C_{GD})} + \frac{C_{BE} C_{BC}}{2 C_{BE} \cdot C_{BC} / (C_{GS} + C_{GD}) + C_{BE} + C_{BC}} + C \right)}, \quad (8)$$

Побудуємо графічні залежності відповідно до формул (4), (8).

Функція перетворення в загальному вигляді описується рівнянням (9):

$$F_0 = \left[2\pi(LC(T))^{1/2} \right]^{-1}, \quad (9)$$

враховуючи рівняння (6) рівняння (9) переписується:

$$F_0 = \left[2\pi \left(L \cdot \left[\frac{C_{P1} C_{GS} C_{GD}}{C_{GS} C_{GD} + C_{P1} (C_{GS} + C_{GD})} + C \right] \right)^{1/2} \right]^{-1} \quad (10)$$

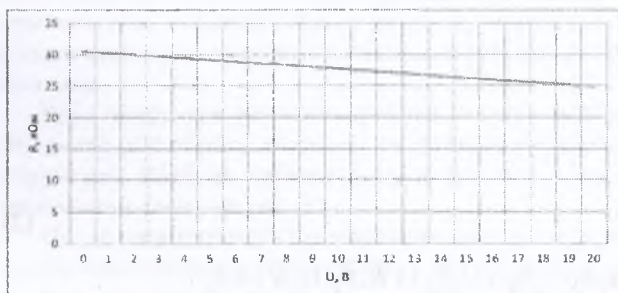


Рис. 5. Теоретична залежність активної складової повного комплексного опору від напруги живлення для оптико-частотного перетворювача на основі структури з біполярно-польової транзисторної пари

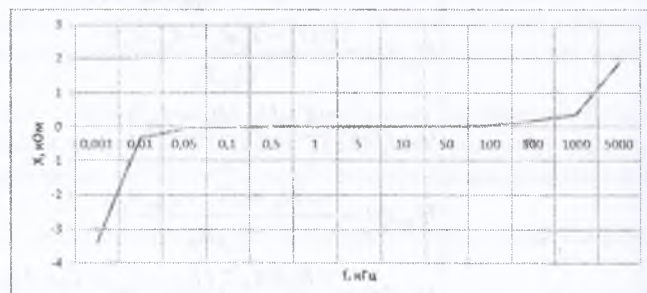


Рис. 6. Теоретична залежність реактивної складової повного комплексного опору від напруги живлення для оптико-частотного перетворювача на основі структури з біполярно-польової транзисторної пари

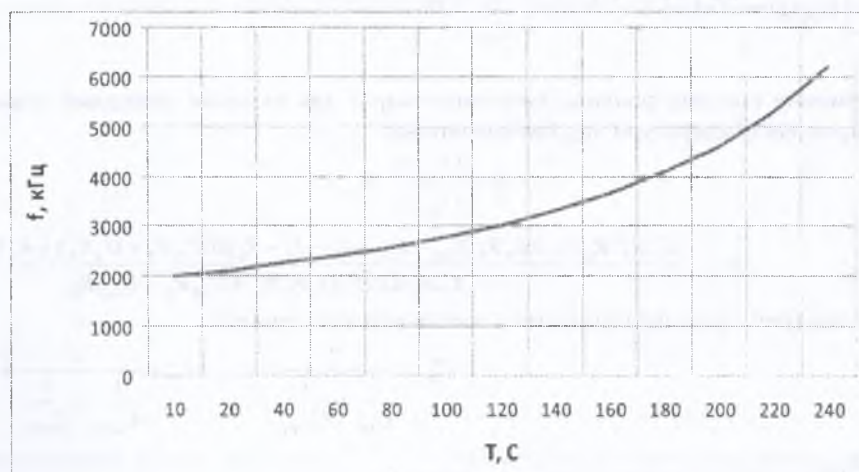


Рис. 7. Теоретична залежність частоти генерації від температури для оптико-частотного перетворювача на основі структури з біполярно-польової пари

Висновки

1. Побудовано математичну модель оптико-частотного перетворювача на основі структури з біполярно-польової транзисторної пари.
2. Розраховано дану математичну модель перетворювача на основі структури з біполярно-польової транзисторної пари за допомогою методу змінних станів, що характеризується певними перевагами.
3. Розв'язавши отриману систему рівнянь, був визначений вираз для повного опору перетворювача на основі структури з біполярно-польової транзисторної пари. Отримано теоретичні залежності реактивної та активної складової повного комплексного опору від напруги живлення та частоти для перетворювача на основі структури з біполярно-польової транзисторної пари.
4. Визначено функцію перетворення і побудовано залежність частоти генерації від температури для перетворювача на основі структури з біполярно-польової транзисторної пари.

УДК 681.785.5:504.3

Васильківський І.В., Петрук В.Г., Ліщенко М.С. (Україна, Вінниця)

ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОЗОЛЬНОГО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ

Проблема якості повітряного середовища набуває нині все більшої актуальності. Повітряне середовище – одне із найважливіших складових частин біосфери. Воно є необхідною умовою існування флори і фауни, визначає процеси геологічного розвитку Землі, колообіг речовин в природі. Атмосферне повітря є найважливішим природним ресурсом, який постійно широко використовується в різних технологічних процесах горіння, плавлення, виробництва ряду хімічних сполук, необхідних для господарської діяльності людини. Воно є також середовищем для розміщення різних видів газоподібних відходів виробництва.