



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60484 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
G01R 27/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ДВОПАРАМЕТРИЧНИЙ РЕЗИСТИВНО-ЄМНІСНИЙ ГЕНЕРАТОРНИЙ ДАТЧИК

1

2

(21) u201013023

(22) 02.11.2010

(24) 25.06.2011

(46) 25.06.2011, Бюл.№ 12, 2011 р.

(72) ЛІЩИНСЬКА ЛЮДМИЛА БРОНІСЛАВІВНА,  
РОЖКОВА ЯНА СЕРГІЇВНА, ФІЛІНЮК МИКОЛА  
АНТОНОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Двопараметричний резистивно-ємнісний генераторний датчик, що містить транзисторну схему, три резистори, три конденсатори, загальну шину та шину живлення, перший та другий первинні вимірювальні перетворювачі імітансу, причому до затвора транзистора приєднаний перший вивід першого резистора, другий вивід якого з'єднаний з шиною живлення, який відрізняється тим, що в нього введено дросель та другу загальну шину, причому як первинні вимірювальні перетворювачі імітансу використані відповідно ємнісний та

резистивний первинні вимірювальні перетворювачі імітансу, а як транзистор використаний польовий транзистор, затвор якого з'єднаний з першим виводом першого ємнісного первинного вимірювального перетворювача імітансу, другий вивід якого з'єднаний з другим виводом третього резистора, другим виводом другого конденсатора, перший вивід якого приєднаний до другого виводу третього резистора, та другим виводом другого резистивного первинного вимірювального перетворювача імітансу, перший вивід якого з'єднаний зі стоком польового транзистора, витік якого з'єднаний з першим виводом дроселя, другий вивід якого приєднаний до першого виводу другого резистора, другий вивід якого з'єднаний з шиною живлення, витік польового транзистора прикріплений до першого виводу третього конденсатора та першого виводу першого конденсатора, другий вивід якого з'єднаний з другою загальною шиною.

Корисна модель належить до контрольно-вимірювальної техніки, в тому числі до перетворювачів неелектричних вимірювальних параметрів в електричні.

Відомий трансформаторний перетворювач, який містить магнітопровід з робочою частиною у вигляді двох паралельних смуг, обмотки збудження та рухомої обмотки, у повітряному зазорі якого знаходиться котушка індуктивності. Дана схема використовується в плечах моста двох фотоприймачів, які забезпечують передачу вихідного сигналу на великій відстані [Электрические измерения неэлектрических величин/ Турчинин А.М., Новицкий П.В., Левшина Е.С, Гутников С.А., Спектор С.А., Зограф И.А., Аршанский Б.Э., Кнорринг В.Г., Пресняков П.Д. - Ленинградское отделение: Энергия, 1975. - С. 314].

Недоліком пристрою є вузькі функціональні можливості, за рахунок неможливості передавання вихідного сигналу на невеликій відстані.

Найбільш близьким технологічним рішенням є схема побутового датчика солоності води, що складається з чотирьох паралельно з'єднаних

транзисторних схем, послідовно до першої та паралельно до другої ввімкнено перший резистор, з'єднаний з загальною шиною, паралельно до першого та другого транзисторів підключені перший та другий конденсатори, паралельно до другого конденсатора приєднані перший та другий первинні вимірювальні перетворювачі імітансу, послідовно до другого включений третій конденсатор та третій транзистор, паралельно якому ввімкнено другий, третій та четвертий резистори, та послідовно приєднаний п'ятий резистор, паралельно до п'ятого резистора прикріплений шостий резистор та четвертий конденсатор, паралельно до третього транзистора ввімкнений четвертий транзистор, до емітера якого послідовно включений сьомий резистор та паралельно включений п'ятий конденсатор, послідовно до п'ятого конденсатора ввімкнений перший діод, паралельно до якого приєднаний другий діод та восьмий резистор, послідовно до першого діода приєднаний дев'ятий резистор з підстроювальним опором, паралельно до восьмого резистора приєднаний шостий конденсатор. Дана схема володіє на частоті гене-

(13) U

(11) 60484

(19) UA

рації від'ємним опором індуктивного характеру [Аналоги негатронов в электронных устройствах / Негоденко О. Н. - Таганрог: ТРТУ, 2004. - С. 89].

Недоліком такого датчика є складність конструкції та вузькі функціональні можливості.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення двопараметричного резистивно-ємнісного генераторного датчику, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків відбувається трансформація імітансу ємнісного характеру першого та резистивного характеру другого первинних вимірювальних перетворювачів імітансу в індуктивний імітанс, що спрощує конструкцію та розширює функціональні можливості пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в двопараметричний резистивно-ємнісний генераторний датчик, що містить транзисторну схему, три резистори, три конденсатори, загальну шину та шину живлення, перший та другий індуктивні первинні вимірювальні перетворювачі імітансу, причому до затвора транзистора приєднаний перший вивід першого резистора, другий вивід якого з'єднаний з шиною живлення, введено дросель, та другу загальну шину, причому як первинні вимірювальні перетворювачі імітансу використані відповідно ємнісний та резистивний первинні вимірювальні перетворювачі імітансу, а як транзистор використаний польовий транзистор, затвор якого з'єднаний з першим виводом першого ємнісного первинного вимірювального перетворювача імітансу, другий вивід якого з'єднаний з другим виводом третього резистора, другим виводом другого конденсатора, перший вивід якого приєднаний до другого виводу третього резистора та другим виводом другого резистивного первинного вимірювального перетворювача імітансу, перший вивід якого з'єднаний зі стоком польового транзистора, витік якого з'єднаний з першим виводом дроселя, другий вивід якого приєднаний до першого виводу другого резистора, другий вивід якого з'єднаний з шиною живлення, витік польового транзистора прикріплений до першого виводу третього конденсатора та першого вивода першого конденсатора, другий вивід якого з'єднаний з другою загальною шиною.

На кресленні наведено схему двопараметричного резистивно-ємнісного генераторного датчику.

Пристрій містить польовий транзистор 5, затвор якого з'єднано з другим виводом першого резистора 1 та першим виводом першого ємнісного первинного вимірювального перетворювача імітансу 2, другий вивід якого з'єднаний з другим виводом третього резистора 7, другим виводом третього конденсатора 11 та першою загальною шиною 8, перший вивід першого резистора 1 приєднаний до першого виводу другого резистора 3 та шини живлення 13, другий вивід другого резистора 3 прикріплений до першого виводу дроселя 4, другий вивід якого з'єднаний зі стоком польового транзистора 5, який прикріплений до першого ви-

воду першого конденсатора 9 та першого виводу другого конденсатора 12, другий вивід першого конденсатора 9 з'єднаний з другою загальною шиною 10, стік польового транзистора 5 приєднаний до першого виводу другого резистивного первинного вимірювального перетворювача імітансу 6, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом третього резистора 7 та першим виводом третього конденсатора 11.

Пристрій працює наступним чином. При подачі напруги з шини живлення 13, через схему протікає струм. Резистори 1, 3 та 7 обмежують струм, що подається відповідно на затвор, витік та стік, забезпечуючи при цьому знаходження робочої точки польового транзистора 5 в активній області. Дросель 4 пропускає постійний струм та заважає проходженню змінного струму до витіку польового транзистора 5.

Польовий транзистор 5, що використовується як двопараметричний узагальнений перетворювач імітансу, перетворений імітанс якого між витіком та першою загальною шиною 8 залежить від імітансів ємнісного 2 та резистивного 6 первинних вимірювальних перетворювачів імітансу. Перетворений імітанс визначається аналітичним

виразом 
$$Y_{вх} = Y_{11} - \frac{Y_{12} - Y_{21}}{Y_{22} + Y_n} \quad \text{де}$$

$Y_{11}, Y_{12}, Y_{21}, Y_{22}$  – параметри матриці провідності польового транзистора 5 в схемі зі спільним затвором;  $Y_n$  – провідність навантаження яка є об'єктом опору резистивного первинного вимірювального перетворювача 6.

$$[Y] = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix} = \frac{1}{1 + R_1 \sum y^3} \begin{bmatrix} y^3_{11} + R_1 \Delta y^3 & y^3_{12} - R_1 \Delta y^3 \\ y^3_{21} - R_1 \Delta y^3 & y^3_{22} + R_1 \Delta y^3 \end{bmatrix},$$

$$\text{де} \quad \sum y^3 = y^3_{11} + y^3_{12} + y^3_{21} + y^3_{22},$$

$$\Delta y^3 = y^3_{11} y^3_{22} - y^3_{12} y^3_{21}.$$

$Y_{11}, Y_{12}, Y_{21}, Y_{22}$  – параметри матриці провідності двопараметричного УГП.

Польовий транзистор 5 працює в режимі багатопараметричного конвертора імітансу та перетворює опір ємнісного 2 та резистивного 6 первинних вимірювальних перетворювачів в індуктивний опір з від'ємною індуктивною складовою. Вихідна індуктивність резонує з додатково включеним першим конденсатором 9, забезпечуючи баланс фаз. Третій конденсатор 11 виконує функцію закорочування ємності, а конденсатор 12 – розділової ємності. Від'ємний активний вихідний опір компенсує активні втрати та забезпечує баланс амплітуд, що призводить до генерації схеми на частоті

$$f_{\text{ген}} = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L_{\text{вих}} C_2}}, \quad \text{де} \quad L_{\text{вих}} = f(C_{\text{вх}}, L_{\text{вх}}), \quad \text{яка}$$

одночасно змінюється від збурювання F.

