



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61183 (13) U
(51) МПК
G01R 27/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДВОПАРАМЕТРИЧНИЙ ІНДУКТИВНО-РЕЗИСТИВНИЙ ГЕНЕРАТОРНИЙ ДАТЧИК

1

2

(21) u201015660

(22) 24.12.2010

(24) 11.07.2011

(46) 11.07.2011, Бюл.№ 13, 2011 р.

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

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Двопараметричний індуктивно-резистивний генераторний датчик, який містить транзисторну схему, два резистори, конденсатор, індуктивний первинний вимірювальний перетворювач імітансу, загальну шину та шину живлення, причому виток транзистора приєднаний до першого виводу першого резистора, другий вивід якого з'єднаний з шиною живлення, стік транзистора з'єднаний з першим виводом другого резистора, який **відрізняється** тим, що додатково містить другу загальну шину, резистивний первинний вимірювальний перетворювач імітансу, чотири конденсатори та третій резистор, причому як транзисторна схема ви-

користаний польовий транзистор, затвор якого з'єднаний з першим виводом індуктивного первинного вимірювального перетворювача імітансу, другий вивід якого приєднаний до першого виводу третього резистора та першого виводу четвертого конденсатора, другий вивід якого прикріплений до другого виводу третього резистора, другого виводу резистивного первинного вимірювального перетворювача імітансу, першої загальної шини та другого виводу п'ятого конденсатора, перший вивід якого з'єднаний з другим виводом другого резистора, виток польового транзистора з'єднаний з першим виводом другого та першим виводом третього конденсаторів, другий вивід третього конденсатора приєднаний до другого виводу п'ятого конденсатора і першої загальної шини, виток польового транзистора через перший резистор приєднаний до першого виводу першого конденсатора, перший вивід якого приєднаний до шини живлення, другий вивід першого конденсатора прикріплений до другої загальної шини.

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

Відомий індукційний перетворювач, яка містить постійний магніт, у повітряному зазорі якого знаходиться котушка індуктивності. Дана схема використовується в плечах моста двох фотоприймачів, які забезпечують передачу вихідного сигналу на великій відстані [Измерение и неэлектрических величин / Евтихий Н.Н., Купершмидт Я.А., Скугоров В.Н., Папуловский В.Ф., -Москва: Энергоатомиздат, 1990. - С. 162].

Недоліком такої схеми є неможливість передавання вихідного сигналу на невеликій відстані.

Найбільш близьким технічним рішенням є датчик положення, що містить чотири транзисторних схеми, п'ять резисторів, конденсатор, перший та другий індуктивні первинні вимірювальні перетворювачі імітансу, загальну шину та шину живлення, причому в якості транзисторних схем використані

біполярні транзистори, база першого біполярного транзистора через третій резистор з'єднана з шиною живлення, колектор першого біполярного транзистора через перший резистор прикріплений до шини живлення, емітер першого біполярного транзистора приєднаний до бази другого біполярного транзистора та першого виводу другого резистора, другий вивід якого з'єднаний з колектором третього біполярного транзистора та першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого приєднаний до бази третього біполярного транзистора та колектора четвертого біполярного транзистора, емітер третього біполярного транзистора з'єднаний з базою четвертого біполярного транзистора і через послідовно приєднаний п'ятому резистору з'єднаний з загальною шиною, до якої прикріплений емітер четвертого біполярного транзистора, база четвертого біполярного транзистора через конденсатор приєднана до другого виводу другого індуктивного первинного вимірювального перетворювача імітансу, перший вивід якого приєднаний

(13) U

(11) 61183

(19) UA

до першого виводу першого індуктивного первинного вимірювального перетворювача імітансу, другий вивід якого з'єднаний з базою другого біполярного транзистора [Аналоги негатронов в електронних пристроях / Негоденко О.Н. - Таганрог: ТРТУ, 2004. – С.92].

Недоліком такого датчика є складність конструкції та вузькі функціональні можливості.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення двохпараметричного індуктивно-резистивного генераторного датчика, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків відбувається трансформація імітансу первинних вимірювальних перетворювачів імітансу в індуктивний імітансу, що призводить до спрощення конструкції та розширення функціональних можливостей пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в двохпараметричний індуктивно-резистивний генераторний датчик, який містить транзисторну схему, два резистора, конденсатор, індуктивний первинний вимірювальний перетворювач імітансу, загальну шину та шину живлення, причому витік транзистора приєднаний до першого виводу першого резистора, другий вивід якого з'єднаний з шиною живлення, стік транзистора з'єднаний з першим виводом другого резистора, згідно корисної моделі, містить другу загальну шину, резистивний первинний вимірювальний перетворювач імітансу, чотири конденсатори та третій резистор, причому в якості транзисторної схеми використаний польовий транзистор, затвор якого з'єднаний з першим виводом індуктивного первинного вимірювального перетворювача імітансу, другий вивід якого приєднаний до першого виводу третього резистора та першого виводу четвертого конденсатора, другий вивід якого прикріплений до другого виводу третього резистора, другого виводу резистивного первинного вимірювального перетворювача імітансу, першої загальної шини та другого виводу п'ятого конденсатора, перший вивід якого з'єднаний з другим виводом другого резистора, витік польового транзистора з'єднаний з першим виводом другого та першим виводом третього конденсаторів, другий вивід третього конденсатора приєднаний до другого виводу п'ятого конденсатора і першої загальної шини, витік польового транзистора через перший резистор приєднаний до першого виводу першого конденсатора, перший вивід якого приєднаний до шини живлення, другий вивід першого конденсатора прикріплений до другої загальної шини.

На кресленні наведено схему двохпараметричного індуктивно-резистивного генераторного датчика.

Пристрій містить польовий транзистор 4, витік якого приєднаний до першого виводу першого резистора 3, другий вивід якого з'єднаний з шиною живлення 14, стік транзистора з'єднаний з першим виводом другого резистора 5, затвор польового транзистора 4 з'єднаний з першим виводом індуктивного первинного вимірювального перетворювача імітансу 1, другий вивід якого приєднаний до першого виводу третього резистора 2 та першого виводу четвертого конденсатора 6, другий вивід

якого прикріплений до другого виводу третього резистора 2, другого виводу резистивного первинного вимірювального перетворювача імітансу 7, першої загальної шини 8 та другого виводу п'ятого конденсатора 13, перший вивід якого з'єднаний з другим виводом другого резистора 5, витік польового транзистора 4 з'єднаний з першим виводом другого конденсатора 11 та першим виводом третього конденсатора 12, другий вивід третього конденсатора приєднаний до другого виводу п'ятого конденсатора 13 та першої загальної шини 8, витік польового транзистора 4 через перший резистор 3 приєднаний до першого виводу першого конденсатора 9, перший вивід якого приєднаний до шини живлення 14, другий вивід першого конденсатора 9 прикріплений до другої загальної шини 10.

Пристрій працює наступним чином. Польовий транзистор 4, що використовується в якості двохпараметричного узагальненого перетворювача імітансу, перетворений імітанс якого між витоком та першою загальною шиною 8 залежить від імітансів індуктивного 1 та резистивного 7 первинних вимірювальних перетворювачів імітансу, що визначаються аналітичним виразом

$$Y_{ВХ} = Y_{11} - \frac{Y_{12} - Y_{21}}{Y_{22} + Y_n}, \text{ де } Y_{11}, Y_{12}, Y_{21}, Y_{22} -$$

параметри матриці провідності польового транзистора 4 в схемі зі спільним затвором; Y_n - провідність навантаження яка є оберненою величиною опору резистивного первинного вимірювального перетворювача імітансу 7.

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

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

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

де $y_{11}, y_{12}, y_{21}, y_{22}$ - параметри матриці провідності двохпараметричного УПІ.

Польовий транзистор 4 працює в режимі багатопараметричного конвертора імітансу та перетворює опір в імпеданс з від'ємною індуктивною складовою. Вихідна індуктивність резонує з додатково включеним третім конденсатором 12, забезпечуючи баланс фаз. Від'ємний активний вихідний опір компенсує активні втрати та забезпечує баланс амплітуд, що призводить до генерації схеми

$$\text{на частоті } f_{\text{ген}} = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L_{\text{вих}} C_3}}, \text{ де}$$

$L_{\text{вих}} = f(C_{\text{вих}}, L_{\text{вих}})$ яка одночасно змінюється від збурення F . Перший 3, другий 5 та третій 2 резистори забезпечують знаходження робочої точки транзистора в активній ділянці. Перший конденсатор 9 та перший резистор 3 утворюють фільтр живлення. Четвертий 6 та п'ятий 13 конденсатори виконують функцію закорочування ємності, третій конденсатор 12 - резонуючої ємності, а другий конденсатор 11 - розділової ємності. Перша 8 та друга 10 загальні шини служать заземленням. Шина живлення 14 призначена для подачі напруги.

