



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100436** (13) **U**
(51) МПК
H01L 21/66 (2006.01)
G01R 31/26 (2014.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

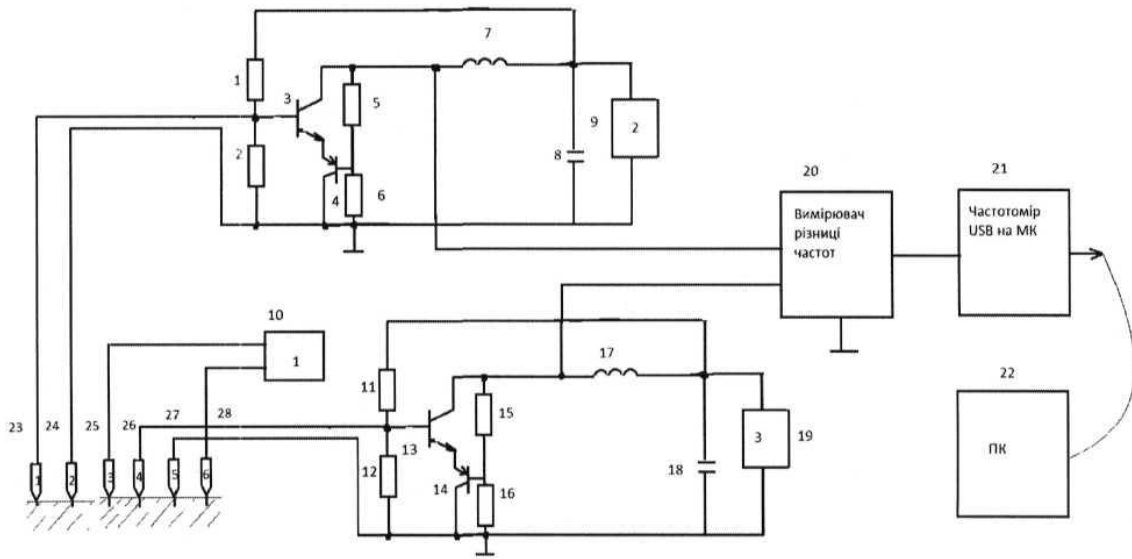
(21) Номер заявки: u 2015 00981	(72) Винахідник(и): Осадчук Олександр Володимирович (UA), Нікешин Юрій Ігорович (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA), Червак Оксана Петрівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 09.02.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.07.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.07.2015, Бюл.№ 14	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) ДВОКАСКАДНИЙ МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ШЕСТИЗОНДОВИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВОГО ОПОРУ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

(57) Реферат:

Двокаскадний мікроелектронний шестизондовий пристрій для вимірювання напівпровідникового опору з частотним виходом включає ємність, котушку індуктивності, вимірювач різниці частот, джерело живлення, а також рамку - тримач, причому пристрій виконаний у вигляді двох каскадів, при цьому в перший каскад введено чотири зонди, друге джерело живлення, чотири резистори, ємність та два біполярних транзистори, причому третій та шостий зонди з'єднані з першим джерелом живлення, четвертий та п'ятий зонди з'єднані з першим та другим резисторами та загальною шиною. Друге джерело живлення з'єднано з ємністю та котушкою індуктивності, які сполучені з загальною шиною, перший та другий біполярні транзистори з'єднані між собою, а також з третім та четвертим резисторами та з загальною шиною, а другий каскад містить перший та другий зонди. Які з'єднані з п'ятим та шостим резисторами та з загальною шиною, до якого підключені третє джерело живлення, яке з'єднано з ємністю та котушкою індуктивності, крім того, третій та четвертий біполярні транзистори з'єднані між собою, а також з сьомим та восьмим резисторами та загальною шиною, яка разом зі стоком першого та третього біполярних транзисторів утворює вихід пристрою, крім того вимірювач різниці частот підключений до першого та другого каскадів, а також з'єднаний з частотоміром, який встановлений з можливістю зв'язку з персональним комп'ютером.

UA 100436 U



Корисна модель належить до галузі вимірювальної техніки, зокрема до галузі вимірювання електрофізичних параметрів матеріалів, і може бути використана для контролю якості напівпровідникових матеріалів.

5 Відомий пристрій для безконтактного вимірювання опору напівпровідникових матеріалів, який містить індукційний датчик і блок реєстрації, що містить для безконтактного вимірювання опору збудження датчика, а також вимірювач сигналу, в якості якого використаний вольтметр [DE заявка № 3625819, м.кл.G01R31/26, опубл. 1987.].

Недоліком зазначеного пристрою є незначна похибка виміру та нестабільністю температури зразка, освітленістю зразка, інжекцією носія заряду.

10 Відомий пристрій для безконтактного вимірювання опору напівпровідникових пластин [Л.П. Павлов, Методы измерения параметров полупроводниковых материалов. - "Высшая школа" 1975. с. 10-21], який містить індукційний датчик і блок реєстрації інформаційного сигналу, який містить ВЧ-генератор до якого підключена котушка індукційного датчика в подальшому котушка індуктивності, вимірювач амплітуди ВЧ-сигналу, схему автоматичної регулювання амплітуди та підсилувач постійного струму.

15 Недоліком пристрою є похибка виміру потужності.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється є пристрій виміру поверхневого опору напівпровідникових пластин, описаний в патенті РФ № 2121732, м.кл. H01L21/66, G01R31/26, опубл. 10.11.1998, який складається з індукційного датчика, в подальшому котушка індуктивності, конденсатора, в подальшому ємність, рамки-держателя, блоку реєстрації, в подальшому вимірювач різниці частот, до складу якого входить ВЧ-генератор, в подальшому джерело живлення, причому рамка-держатель виконана з не менш ніж одним контрольним зразком і має простір, вільний від об'єктів з електричною провідністю, а котушка індуктивності, з'єднана з джерелом живлення по схемі часткового включенням котушки індуктивності.

25 Недоліком цього пристрою є недостатня точність вимірювання за рахунок наявності похибки чутливості і похибки виміру потужності.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення двокаскадного мікроелектронного шестизондового пристрою для вимірювання напівпровідникового опору з частотним виходом, в якому за рахунок введення нових елементів, двох каскадів та зв'язків досягається можливість без перекалібровки проводити вимірювання у широкому діапазоні параметру з високою точністю.

30 Поставлена задача досягається тим, що двокаскадний мікроелектронний шестизондовий пристрій для вимірювання напівпровідникового опору з частотним виходом включає шість зондів, три джерела живлення, вісім резисторів, чотири біполярних транзистори, дві ємності, дві котушки індуктивності.

35 Перший каскад містить третій та шостий зонди, що з'єднані з першим джерелом живлення. Четвертий та п'ятий зонди з'єднані з першим та другим резисторами відповідно та загальною шиною. Друге джерело живлення з'єднано з ємністю та котушкою індуктивності, які з'єднані з загальною шиною. Перший біполярний транзистор та другий біполярні транзистори сполучені між собою, а також з третім та четвертим резисторами та загальною шиною.

40 Другий каскад містить перший та другий зонди, які з'єднані з п'ятим та шостим резисторами та загальною шиною. Третє джерело живлення сполучено з ємністю та котушкою індуктивності та загальною шиною. Третій біполярний транзистор та четвертий біполярний транзистор з'єднані між собою, з сьомим та восьмим резисторами та загальною шиною, яка разом зі стоком першого та третього біполярних транзисторів утворює вихід пристрою.

45 Вимірювач різниці частот підключений до першого та другого каскадів а також сполучений з частотоміром, який встановлений з можливістю зв'язку з персональним комп'ютером.

На кресленні представлена схема двокаскадного мікроелектронного шестизондового пристрою для вимірювання напівпровідникового опору з частотним виходом.

50 Пристрій з двох каскадів містить шість зондів 23, 24, 25, 26, 27, 28, перше 10, друге 19 та третє 9 джерела живлення, вісім резисторів 11, 12, 15, 16, 1, 2, 5, 6, відповідно, чотири біполярних транзистори 13, 14, 3, 4 відповідно, дві ємності 18 та 8, дві котушки індуктивності 17 та 7.

55 Перший каскад містить третій 25 та шостий 28 зонди, що з'єднані з першим джерелом живлення 10. Четвертий 26 та п'ятий 27 зонди з'єднані з першим 11 та другим 12 резисторами та загальною шиною. Друге джерело живлення 19 з'єднано з ємністю 18 та котушкою індуктивності 17, які з'єднані з загальною шиною. Перший біполярний транзистор та другий біполярний транзистори сполучені між собою, а також з третім та четвертим резисторами та загальною шиною.

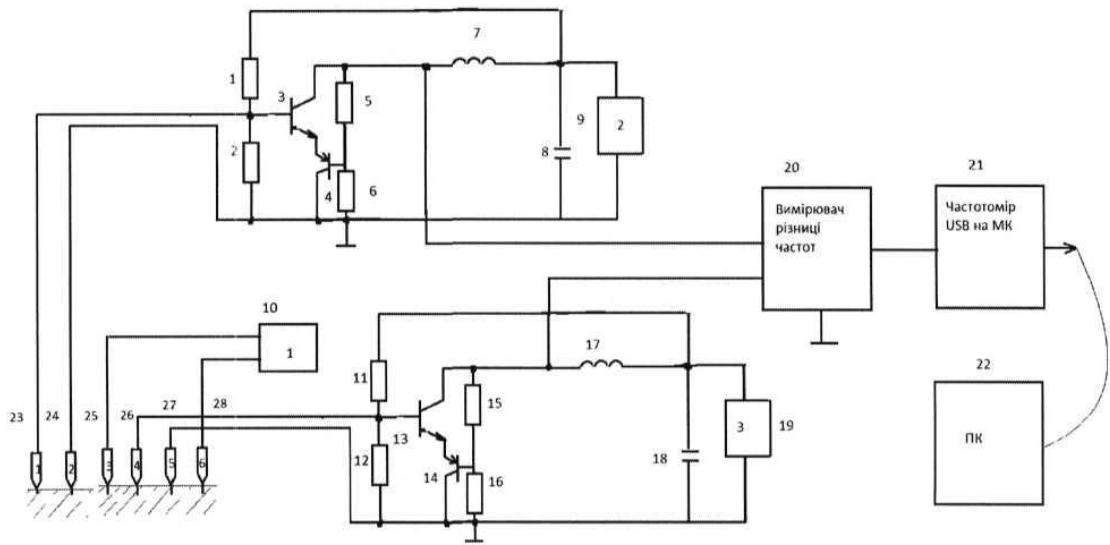
Другий каскад містить перший 23 та другий 24 зонди, які з'єднані з п'ятим 1 та шостим 2 резисторами та загальною шиною. Третє джерело живлення 9 сполучено з ємністю 8 та котушкою індуктивності 7 та загальною шиною. Третій біполярний транзистор 3 та четвертий біполярний транзистор 4 з'єднані між собою, з сьомим 5 та восьмим 6 резисторами та загальною шиною, яка разом зі стоком першого 13 та третього 3 біполярних транзисторів утворює вихід пристрою.

Вимірювач різниці частот 20 підключений до першого та другого каскадів, а також сполучений з частотоміром 21, який встановлений з можливістю зв'язку з персональним комп'ютером 22.

Пристрій працює наступним чином. В початковий момент часу живлення відсутнє і опір не вимірюється. Через перший 11 та другий 12 резистори здійснюється електричний режим живлення пристрою від третього джерела живлення 9 на четвертий 26 та п'ятий 27 зонди. Перше джерело живлення 10 діє напряму з третім 25 та шостим 28 зондами. Ємність 18 запобігає проходженню змінного струму через третє джерело живлення 19. Підвищення напруги третього джерела 9 до величини, коли на колекторі першого біполярного транзистора 13 і емітера другого біполярного транзистора 14 виникає додатній опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на першому та другому біполярних транзисторах 13 та 14 та котушкою індуктивності 17. Через п'ятий 1 та шостий 2 резистори здійснюється електричний режим живлення пристрою від другого джерела живлення 19 на перший 23 та другий 24 зонди. Ємність 8 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело живлення 19. Підвищення напруги другого джерела 19 до величини, коли на колекторі третього біполярного транзистора 3 і емітера четвертого біполярного транзистора 4 виникає додатній опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, що утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на третій та четвертий біполярних транзисторах 3 та 4 та котушкою індуктивності 7. При наступному вимірі опору, сигнал передається і приймається по шести зондах 23, 24, 25, 26, 27, 28 при цьому на них змінюється вихідна напруга, яка також змінює ємнісну складову повного опору ємностей 8 та 18 на першому та другому біполярних транзисторах 13 та 14, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Двокаскадний мікроелектронний шестизондовий пристрій для вимірювання напівпровідникового опору з частотним виходом включає ємність, котушку індуктивності, вимірювач різниці частот, джерело живлення, а також рамку - тримач, який **відрізняється** тим, що пристрій виконаний у вигляді двох каскадів, при цьому в перший каскад введено чотири зонди, друге джерело живлення, чотири резистори, ємність та два біполярних транзистори, причому третій та шостий зонди, з'єднані з першим джерелом живлення, четвертий та п'ятий зонди з'єднані з першим та другим резисторами та загальною шиною, друге джерело живлення з'єднано з ємністю та котушкою індуктивності, які сполучені з загальною шиною, перший та другий біполярні транзистори з'єднані між собою, а також з третім та четвертим резисторами та з загальною шиною, а другий каскад містить перший та другий зонди, які з'єднані з п'ятим та шостим резисторами та з загальною шиною, до якого підключені третє джерело живлення, яке з'єднано з ємністю та котушкою індуктивності, крім того, третій та четвертий біполярні транзистори з'єднані між собою, а також з сьомим та восьмим резисторами та загальною шиною, яка разом зі стоком першого та третього біполярних транзисторів утворює вихід пристрою, крім того вимірювач різниці частот підключений до першого та другого каскадів, а також з'єднаний з частотоміром, який встановлений з можливістю зв'язку з персональним комп'ютером.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601