



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98569** (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

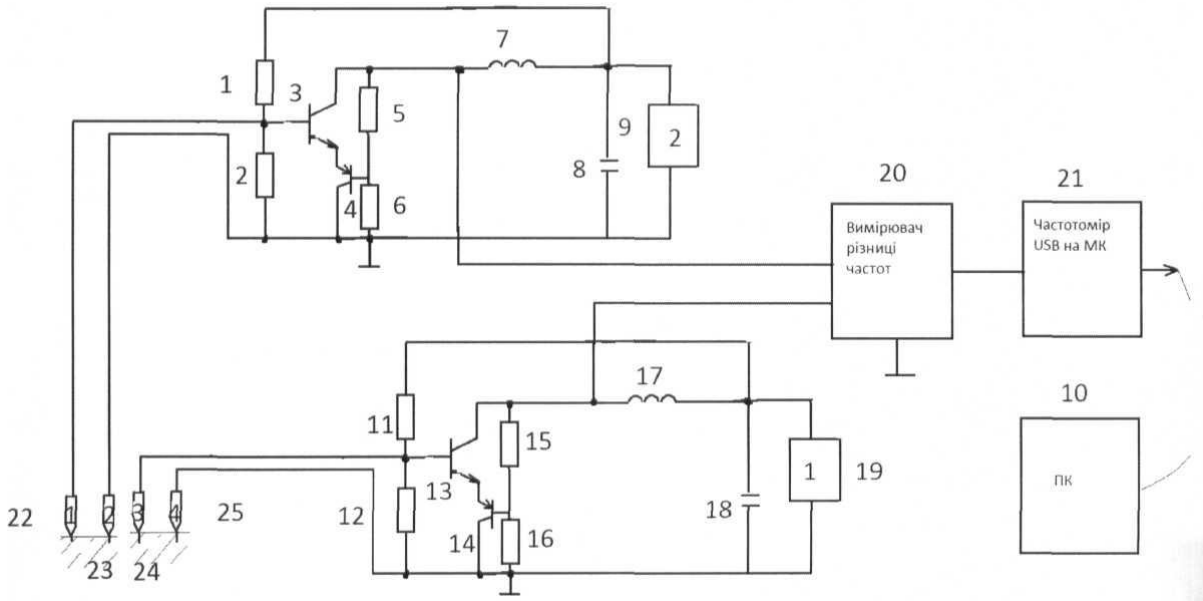
| | |
|---|--|
| <p>(21) Номер заявки: u 2014 13752</p> <p>(22) Дата подання заявки: 22.12.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.04.2015</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.04.2015, Бюл.№ 8</p> | <p>(72) Винахідник(и): Осадчук Олександр Володимирович (UA), Нікешин Юрій Ігорович (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA), Червак Оксана Петрівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p> |
|---|--|

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

(57) Реферат:

Двокаскадний мікроелектронний чотиризондовий пристрій для вимірювання напівпровідникового опору з частотним виходом включає ємність, котушку індуктивності, вимірювач різниці частот, джерело живлення, а також рамку-тримач. Пристрій виконаний у вигляді двох каскадів, при цьому перший каскад містить два зонди, чотири резистори, ємність та два біполярних транзистори, третій та четвертий зонди з'єднані з першим та другим резисторами та загальною шиною, перше 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, другий каскад містить перший та другий зонди, які з'єднані з п'ятим та шостим резисторами та з загальною шиною, до другого джерела живлення під'єднана ємність та котушка 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 98569 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, за який використаний вольтметр (DE заявка № 3625819, м. кл. G01R31/26, опубл. 1987.)

Недоліком зазначеного пристрою є незначна похибка виміру та нестабільність температури зразка, освітленість 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-тримача, блока реєстрації, в подальшому вимірювач різниці частот, до складу якого входить ВЧ-генератор, в подальшому джерело живлення, причому рамка-тримач виконана з щонайменше одним контрольним зразком і має простір, вільний від об'єктів з електричною провідністю, а котушка індуктивності з'єднана з джерелом живлення по схемі часткового включення 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 чотиризондового 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 вирішується тим, що двокаскадний мікроелектронний чотиризондовий пристрій для вимірювання напівпровідникового опору з частотним виходом включає чотири зонди, два джерела живлення, вісім резисторів, чотири біполярних транзистори, дві ємності, дві котушки індуктивності.

35 Перший каскад містить третій та четвертий зонди, які з'єднані з першим та другим резисторами, відповідно, та загальною шиною. Перше 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. Друге 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 чотиризондового пристрою для вимірювання напівпровідникового опору з частотним виходом.

50 Пристрій містить чотири зонди 22,23,24,25, перше 19 та друге 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 24 та четвертий 25 зонди, що з'єднані з першим 11 та другим 12 резисторами та загальною шиною. Перше 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.

60 Другий каскад містить перший 22 та другий 23 зонди, які з'єднані з п'ятим 1 та шостим 2 резисторами та загальною шиною. Друге джерело живлення 9 сполучено з ємністю 8 та котушкою індуктивності 7 та загальною шиною. Третій біполярний транзистор 3 та четвертий

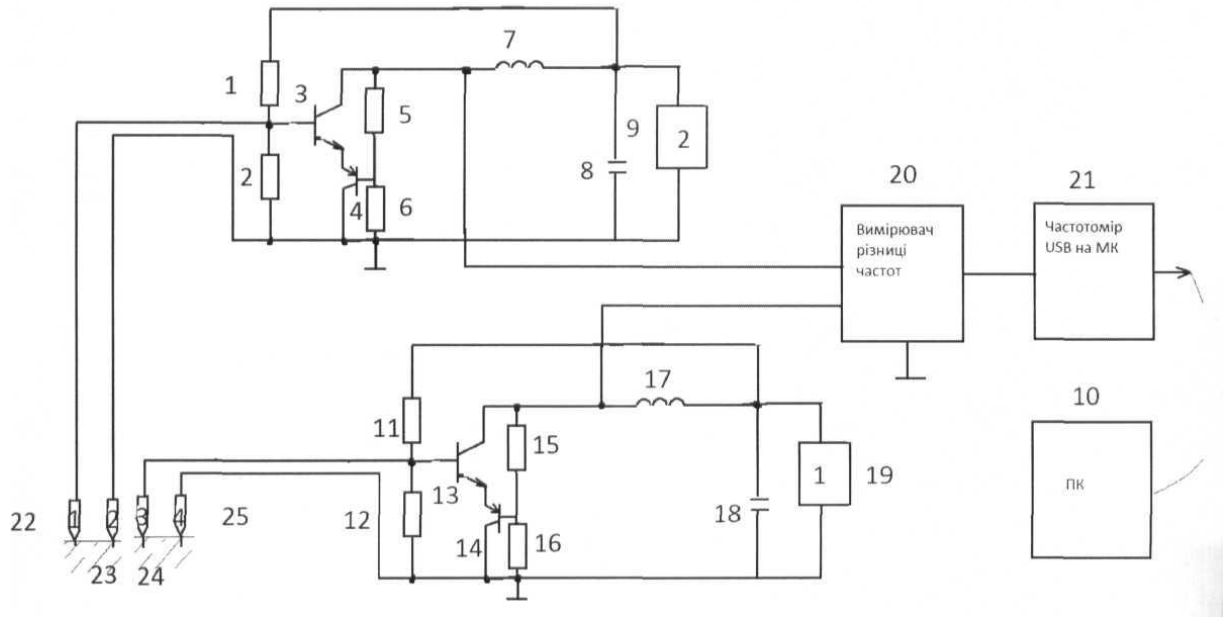
біполярний транзистор 4 з'єднані між собою, з сьомим 5 та восьмим 6 резисторами та загальною шиною, яка разом зі стоком першого 13 та третього 3 біполярних транзисторів утворює вихід пристрою.

5 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 10.

10 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 першого джерела живлення 19 на третій 24 та четвертий 25 зонди. Ємність 18 запобігає проходженню змінного струму через перше джерело живлення 19. Підвищення напруги першого джерела 19 до величини, коли на колекторі першого біполярного транзистора 13 і емітера другого біполярного транзистора 14 виникає додатний 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 9 на перший 22 та другий 23 зонди. Ємність 8 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело живлення 9. Підвищення напруги другого джерела 9 до величини, коли на колекторі третього біполярного транзистора 3 і емітера четвертого біполярного транзистора 4 виникає додатний 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 чотирьох зондах 22,23,24,25, 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

30 Двокаскадний мікроелектронний чотиризондовий 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 перший каскад містить два зонди, чотири резистори, ємність та два біполярних транзистори, третій та четвертий зонди з'єднані з першим та другим резисторами та загальною шиною, перше 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, другий каскад містить перший та другий зонди, які з'єднані з п'ятим та шостим резисторами та з загальною шиною, до другого джерела живлення під'єднана ємність та котушка 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 Д. Шеверун

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

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