



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18472 (13) U
(51) МПК (2006)
G01R 27/26
H03H 11/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АВТОГЕНЕРАТОРНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ІНДУКТИВНОСТІ

1

2

(21) u200604626

(22) 25.04.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Філінюк Микола Антонович, Войцеховська
Олена Валеріївна

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Автогенераторний перетворювач індуктивності, що містить перший і другий транзистори та перший і другий колекторні резистори і базовий резистор, в якому емітер першого транзистора з'єднаний з виходом пристрою, а його база з'єднана з колектором другого транзистора та через перший колекторний резистор з емітером, емітер другого транзистора з'єднаний з загальною шиною, а його база з'єднана з колектором першого транзистора через другий колекторний резистор з загальною шиною та через базовий резистор з'єднана з базою першого транзистора, який відрізняється тим, що між базами першого та другого транзисторів послідовно з базовим резистором ввімкнена вимірювальна індуктивність, а між емітером першого транзистора та загальною шиною ввімкнена резонансна ємність.

Корисна модель відноситься до вимірювальної техніки, зокрема до активних пристроїв, які призначені для телеметричного вимірювання або контролю індуктивності шляхом перетворення її в частоту коливань, що генеруються.

Відомий автогенераторний прилад для вимірювання електропровідності [див. кн. Арш Э.И. Автогенераторные измерения. М.: Энергия. 1976г. Рис.3.4.]. Прилад містить транзистор, колекторний та базовий резистори. В колі колектора ввімкнена вимірювальна індуктивність. При зміні індуктивності відбувається зсув частоти генерації транзистора. Однак, прилад має недостатній зсув частоти генерації при зміні індуктивності.

Також відомий активний вимірювальний перетворювач [див. а.с. СРСР №808982 м. кл. G01R27/26, опубл. БИ №8. 28.02.1981р.]. Перетворювач містить транзистор, базовий колекторний резистор, вимірювальну та резонансну ємності. Між базою та колектором підключені індуктивність та вимірювальна ємність. Зміна вимірювальної ємності приводить до перебудови еквівалентної індуктивності транзистора, отже зсуву частоти контуру, утвореного еквівалентною індуктивністю транзистора та резонансною ємністю.

Однак, вимірювальний перетворювач має недостатній зсув резонансної частоти контуру, що приводить до низької чутливості пристрою.

Найбільш близьким за технічною сутністю є транзисторний еквівалент р-п-р-п структури з від'ємним зворотним зв'язком за напругою [див. кн.

Арефьев А.А. и др. Эквиваленты приборов с отрицательным дифференциальным сопротивлением. - М. Знание. 1987. Сер. Радиоэлектроника и связь. №2. С.19. Рис.7].

Пристрій містить перший і другий транзистори, перший і другий колекторні резистори і базовий резистор. Емітер першого транзистора з'єднаний з виходом пристрою, а його база з'єднана з колектором другого транзистора та через перший колекторний резистор з емітером, емітер другого транзистора з'єднаний з загальною шиною, а його база з'єднана з колектором першого транзистора та через другий колекторний резистор з загальною шиною. Базовий резистор підключений між базами першого та другого транзисторів.

Однак, прилад має недостатній зсув частоти генерації при зміні опорного базового резистору.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення транзисторного еквівалента р-п-р-п структури, який прийнято за прототип, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними забезпечується збільшення зсуву частоти генерації при зміні індуктивності, що дозволяє підвищити чутливість до зміни вимірювальної індуктивності.

Поставлена задача вирішується тим, що в автогенераторному перетворювачі індуктивності, який містить перший і другий транзистори, перший і другий колекторні резистори і базовий резистор, в якому емітер першого транзистора з'єднаний з виходом перетворювача, а його база з'єднана з

UA (19) 18472 (13) U

колектором другого транзистора та через перший колекторний резистор з емітером, емітер другого транзистора з'єднаний з загальною шиною, а його база з'єднана з колектором першого транзистора, через другий колекторний резистор з загальною шиною та через базовий резистор з'єднана з базою першого транзистора. Між базами першого та другого транзисторів послідовно з базовим резистором ввімкнена вимірювальна індуктивність, а між емітером першого транзистора та загальною шиною ввімкнена резонансна ємність.

Ввімкнення вимірювальної індуктивності послідовно з базовим резистором між базами першого та другого транзисторів приводить до одночасного збільшення еквівалентної індуктивності як першого так і другого транзистора. В результаті відбувається зсув частоти генерації контуру, утвореного еквівалентною індуктивністю транзисторів та резонансною ємністю. Зсув резонансної частоти при зміні вимірювальної ємності більше ніж зсув частоти, обумовлений зміною опору базового резистору. Це пояснюється більшою крутизою залежності еквівалентної індуктивності від індуктивності в колі бази [див. кн.. Осадчук В.С. Индуктивный эффект в полупроводниковых приборах. К. - Выща школа. Головное изд-во. 1987. С.89. Рис.4.12, 4.13].

На кресленні зображена схема пропонуємого автогенераторного перетворювача індуктивності.

Перетворювач містить перший транзистор 1, другий транзистор 2, перший колекторний резистор 3, другий колекторний резистор 4, базовий резистор 5, вимірювальну індуктивність 6, резонансну ємність 7, роздільну ємність 8 та обмежувальний резистор 9.

Емітер першого транзистора 1 з'єднаний з виходом автогенераторного перетворювача індуктивності. База першого транзистора 1 з'єднана з колектором другого транзистора 2, через перший колекторний резистор 3 з'єднана зі своїм емітером та через послідовно включені базовий резистор 5 та вимірювальну індуктивність 6 з базою другого транзистора 2. Емітер другого транзистора 2 з'єднаний з загальною шиною, а його база з'єднана з колектором першого транзистора 1 та через другий колекторний резистор 4 також з'єднана з загальною шиною. Між емітером першого транзистора 1 і загальною шиною підключена резонансна ємність 7. Для розв'язки кола живлення транзисторів

та вихідного кола до емітера транзистора 1 підключена роздільна ємність 8. Живлення підключене до емітера першого транзистора 1 через обмежувальний резистор 9.

Еквівалентна індуктивність, що виникає між емітером і колектором першого транзистора 1 та еквівалентна індуктивність, яка виникає між емітером та колектором другого транзистора 2 утворюють з резонансною ємністю 7 коливальний контур. Зміна вимірювальної індуктивності 6 приводить до одночасної зміни еквівалентної індуктивності між емітером та колектором як першого 1 так і другого 2 транзисторів. В результаті збільшується зсув частоти генеруємих коливань при зміні еквівалентної індуктивності. Збільшення зсуву резонансної частоти також обумовлено тим, що еквівалентна індуктивність кожного з транзисторів змінюється більше при зміні індуктивності 6, ніж при зміні опору 5 в колі зворотного зв'язку. В результаті чутливість перетворювача зростає.

Пристрій працює наступним чином. В початковому стані транзистори 1 та 2 знаходяться в режимі відсічки. Збільшення напруги живлення приводить до збільшення сили струму, який протікає через колекторний резистор 3, базовий резистор 5, вимірювальну індуктивність 6 та колекторний резистор 4, що приводить, відповідно, до збільшення падіння напруги на колекторних резисторах 3 і 4. Коли падіння напруги на резисторі 3 або 4 дорівнює напрузі на переході база-емітер, то відкривається один з транзисторів (першим завжди відкривається той, який має менше значення напруги між базою та емітером). За рахунок дії додатного зворотного зв'язку за струмом вмикається інший транзистор. Після переходу в лінійний режим роботи струм, який протікає в загальному колі, перерозподіляється в основному через колекторні кола транзисторів 1 та 2. Подальше підвищення напруги живлення приводить до того, що лише незначна частина струму протікає через базовий резистор 5 та вимірювальну індуктивність 6. Подальше збільшення струму супроводжується зменшенням падіння напруги на транзисторах 1 і 2, що приводить до зменшення падіння напруги на колекторному переході.

Пристрій працює в режимі глибокого насичення. Подальше зростання струму практично не відображується на величині напруги.

