



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **72254** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
H01L 29/82 (2006.01)
H01L 43/00
G01R 33/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

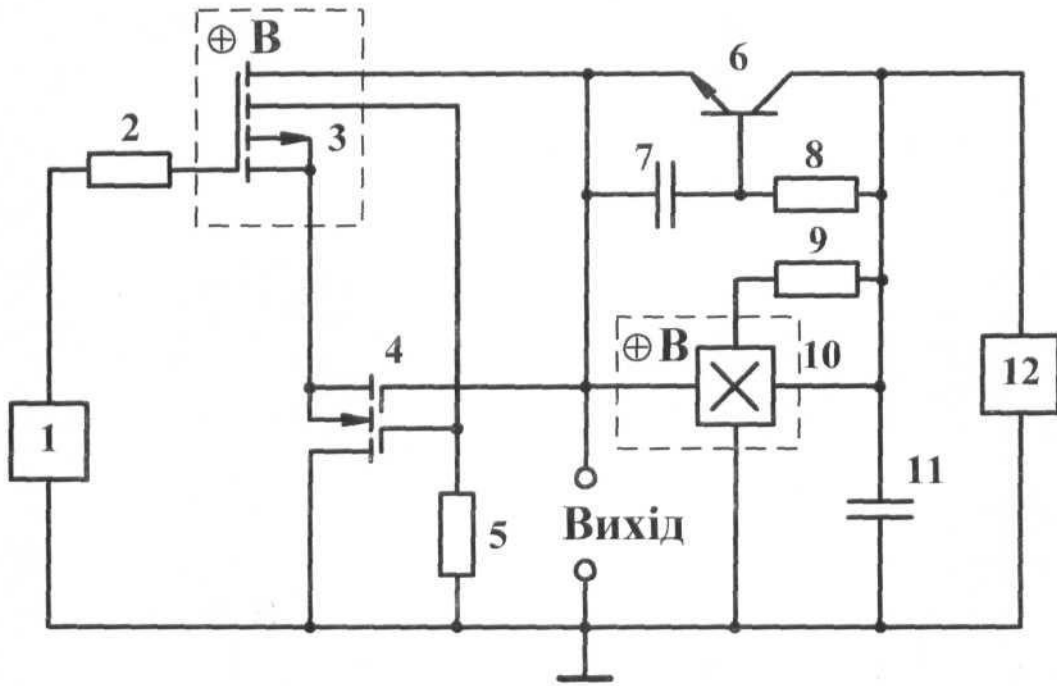
(21) Номер заявки: u 2012 01530	(72) Винахідник(и): Осадчук Володимир Степанович (UA), Осадчук Олександр Володимирович (UA), Білилівська Ольга Петрівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 13.02.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.08.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.08.2012, Бюл.№ 15	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) ЧАСТОТНИЙ ВИМІРЮВАЧ МАГНІТНОЇ ІНДУКЦІЇ

(57) Реферат:

Частотний вимірювач магнітної індукції, до якого додатково введені двозатворний МОН-транзистор, біполярний транзистор, два резистори, дві ємності та елемент Холла, причому затвор двостокового магнітоточливого МОН-транзистора з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого полюса першого джерела постійної напруги, підкладка двозатворного МОН-транзистора з'єднана із його витоком та витоком двостокового магнітоточливого МОН-транзистора, перший затвор двозатворного МОН-транзистора з'єднаний із першим стоком двостокового магнітоточливого МОН-транзистора, емітером біполярного транзистора, першим виводом елемента Холла та першим виводом першої ємності, другий вивід якої з'єднаний із базу біполярного транзистора та першим виводом третього резистора, другий вивід елемента Холла з'єднаний із першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний із колектором біполярного транзистора, другим виводом третього резистора, третім виводом елемента Холла, першим виводом другої ємності та першим полюсом другого джерела постійної напруги, другий затвор двозатворного МОН-транзистора з'єднаний із другим стоком двостокового магнітоточливого МОН-транзистора та першим виводом другого резистора, другий вивід якого з'єднаний із стоком двозатворного МОН-транзистора, четвертим виводом елемента Холла, другим виводом другої ємності та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна клемма.

UA 72254 U



Корисна модель належить до області напівпровідникової контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання магнітної індукції у різноманітних пристроях і системах автоматичного контролю та управління.

Відомий пристрій для вимірювання магнітної індукції на основі біполярного магніточутливого транзистора [див. Викулин И.М., Стафеев В.И. Физика полупроводниковых приборов. - М.: Советское радио, 1980. - С. 265-266, рис.7.17], який містить біполярний магніточутливий транзистор, джерело постійної напруги, два резистори, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до бази біполярного магніточутливого транзистора, колектор біполярного магніточутливого транзистора з'єднаний із першим виводом другого резистора, другий вивід якого утворює першу вихідну клему, емітер біполярного магніточутливого транзистора об'єднаний із другим полюсом джерела живлення у загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

Недоліком такого пристрою є його мала чутливість і точність вимірювання, оскільки при малих значеннях магнітної індукції зміна струму колектора біполярного магніточутливого транзистора є незначною.

Найбільш близьким технічним рішенням є вимірювач магнітної індукції на основі двостокового магніточутливого МОН-транзистора [див. Popovic R.S. Hall effect devices.-2nd ed. - Bristol; Philadelphia: Institute of Physics, 2004, p. 359-360, fig. 7.7], який містить двостоковий магніточутливий МОН-транзистор, два джерела постійної напруги, два резистори, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний із затвором двостокового магніточутливого МОН-транзистора, перший стік якого утворює першу вихідну клему та підключений до першого виводу першого резистора, а другий стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора утворює другу вихідну клему та підключений до першого виводу другого резистора, другі виводи першого та другого резисторів з'єднані із першим полюсом другого джерела постійної напруги, підкладка двостокового магніточутливого МОН-транзистора з'єднана із його витоком, який об'єднаний із другими полюсами першого та другого джерел постійної напруги у загальну шину, яка є заземленою.

Недоліком такого пристрою є його мала чутливість і точність вимірювання. Це пов'язано з тим, що при малих значеннях магнітної індукції зміна різницевої напруги між першим та другим стоками двостокового магніточутливого МОН-транзистора є незначною.

В основу корисної моделі поставлена задача створення частотного вимірювача магнітної індукції, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається перетворення магнітної індукції у частоту, причому під дією магнітного поля одночасно змінюється величина повного опору з ємнісною складовою та величина повного опору з індуктивною складовою, що приводить до підвищення чутливості та точності вимірювання магнітної індукції.

Поставлена задача вирішується тим, що у частотний вимірювач магнітної індукції, який містить двостоковий магніточутливий МОН-транзистор, два джерела постійної напруги, два резистори, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора утворює першу вихідну клему, а другий стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора підключений до першого виводу другого резистора, підкладка двостокового магніточутливого МОН-транзистора з'єднана із його витоком, другі полюси першого та другого джерел постійної напруги об'єднані у загальну шину, яка є заземленою, введені двозатворний МОН-транзистор, біполярний транзистор, два резистори, дві ємності та елемент Холла, причому затвор двостокового магніточутливого МОН-транзистора з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого полюса першого джерела постійної напруги, підкладка двозатворного МОН-транзистора з'єднана із його витоком та витоком двостокового магніточутливого МОН-транзистора, перший затвор двозатворного МОН-транзистора з'єднаний із першим стоком двостокового магніточутливого МОН-транзистора, емітером біполярного транзистора, першим виводом елемента Холла та першим виводом першої ємності, другий вивід якої з'єднаний із базою біполярного транзистора та першим виводом третього резистора, другий вивід елемента Холла з'єднаний із першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний із колектором біполярного транзистора, другим виводом третього резистора, третім виводом елемента Холла, першим виводом другої ємності та першим полюсом другого джерела постійної напруги, другий затвор двозатворного МОН-транзистора з'єднаний із другим стоком двостокового магніточутливого МОН-транзистора та першим виводом другого резистора, другий вивід якого з'єднаний із стоком двозатворного МОН-транзистора, четвертим виводом елемента Холла,

другим виводом другої ємності та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна клема.

На кресленні подано схему частотного вимірювача магнітної індукції.

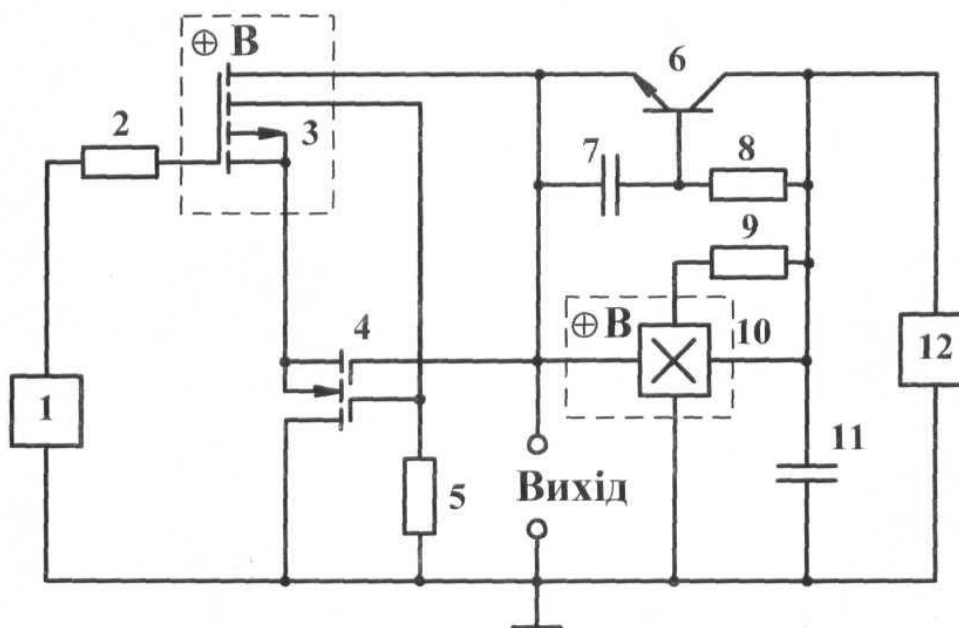
Пристрій містить двостоковий магніточутливий МОН-транзистор 3, перше 1 та друге 12 джерела постійної напруги, перший 2 та другий 5 резистори, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора 3 утворює першу вихідну клема, а другий стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора 3 підключений до першого виводу другого резистора 5, підкладка двостокового магніточутливого МОН-транзистора 3 з'єднана із його витокком, другі полюси першого 1 та другого 12 джерел постійної напруги об'єднані у загальну шину, яка є заземленою, введені двозатворний МОН-транзистор 4, біполярний транзистор 6, третій 8 та четвертий 9 резистори, перша 7 і друга 11 ємності та елемент Холла 10, причому затвор двостокового магніточутливого МОН-транзистора 3 з'єднаний із першим виводом першого резистора 2, другий вивід якого підключений до першого полюса першого джерела постійної напруги 1, підкладка двозатворного МОН-транзистора 4 з'єднана із його витокком та витокком двостокового магніточутливого МОН-транзистора 3, перший затвор двозатворного МОН-транзистора 4 з'єднаний із першим стоком двостокового магніточутливого МОН-транзистора 3, емітером біполярного транзистора 6, першим виводом елемента Холла 10 та першим виводом першої ємності 7, другий вивід якої з'єднаний із базою біполярного транзистора 6 та першим виводом третього резистора 8, другий вивід елемента Холла 10 з'єднаний із першим виводом четвертого резистора 9, другий вивід якого з'єднаний із колектором біполярного транзистора 6, другим виводом третього резистора 8, третім виводом елемента Холла 10, першим виводом другої ємності 11 та першим полюсом другого джерела постійної напруги 12, другий затвор двозатворного МОН-транзистора 4 з'єднаний із другим стоком двостокового магніточутливого МОН-транзистора 3 та першим виводом другого резистора 5, другий вивід якого з'єднаний із стоком двозатворного МОН-транзистора 4, четвертим виводом елемента Холла 10, другим виводом другої ємності 11 та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна клема.

Частотний вимірювач магнітної індукції працює наступним чином.

В початковий момент часу магнітне поле не діє на двостоковий магніточутливий МОН-транзистор 3 та елемент Холла 10. Підвищенням напруги першого 1 та другого 12 джерел постійної напруги, які виконують роль напруги керування і напруги живлення відповідно, досягається така їх величина, що на електродах перший стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора 3 і стік двозатворного МОН-транзистора 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісною складовою на електродах перший стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора 3 і стік двозатворного МОН-транзистора 4 та повного опору з індуктивною складовою на електродах емітер - колектор біполярного транзистора 6. За рахунок вибору постійної напруги живлення здійснюється лінеаризація функції перетворення частотного вимірювача магнітної індукції. Перший 2 та другий 5 резистори визначають режими живлення двостокового магніточутливого МОН-транзистора 3 і двозатворного МОН-транзистора 4 від першого 1 та другого 12 джерел постійної напруги. Четвертий резистор 9 визначає режим живлення елемента Холла 10 від джерела постійної напруги 12. Використання активного індуктивного елемента на основі біполярного транзистора 6 дозволяє виготовляти частотний вимірювач магнітної індукції повністю в інтегральному вигляді та забезпечує можливість електричного регулювання величини індуктивності та добротності активного індуктивного елемента на основі біполярного транзистора 6 в широких діапазонах за рахунок зміни режиму електричного живлення. Перша ємність 7 і третій резистор 8 утворюють електричне коло з необхідним фазовим зсувом для здійснення повного опору з індуктивною складовою на електродах емітер -колектор біполярного транзистора 6, тобто визначають величину індуктивності та добротності активного індуктивного елемента на основі біполярного транзистора 6. Друга ємність 11 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 12. При наступній дії поперечного магнітного поля з індукцією B на двостоковий магніточутливий МОН-транзистор 3 та елемент Холла 10 змінюється різниця напруга між першим та другим стоками двостокового магніточутливого МОН-транзистора 3, що викликає зміну ємнісної складової повного опору на електродах перший стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора 3 і стік двозатворного МОН-транзистора 4, а на першому і третьому електродах елемента Холла 10 з'являється холлівська різниця потенціалів, що обумовлює зміну індуктивної складової повного опору на електродах емітер - колектор біполярного транзистора 6, і це, в свою чергу, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру, яка є інформативним параметром для визначення магнітної індукції.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Частотний вимірювач магнітної індукції, який містить двостоковий магніточутливий МОН-транзистор, два джерела постійної напруги, два резистори, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора утворює першу вихідну клему, а другий стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора підключений до першого виводу другого резистора, підкладка двостокового магніточутливого МОН-транзистора з'єднана із його витокком, другі полюси першого та другого джерел постійної напруги об'єднані у загальну шину, яка є заземленою, який **відрізняється** тим, що в нього введені двозатворний МОН-транзистор, біполярний транзистор, два резистори, дві ємності та елемент Холла, причому затвор двостокового магніточутливого МОН-транзистора з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого полюса першого джерела постійної напруги, підкладка двозатворного МОН-транзистора з'єднана із його витокком та витокком двостокового магніточутливого МОН-транзистора, перший затвор двозатворного МОН-транзистора з'єднаний із першим стоком двостокового магніточутливого МОН-транзистора, емітером біполярного транзистора, першим виводом елемента Холла та першим виводом першої ємності, другий вивід якої з'єднаний із базою біполярного транзистора та першим виводом третього резистора, другий вивід елемента Холла з'єднаний із першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний із колектором біполярного транзистора, другим виводом третього резистора, третім виводом елемента Холла, першим виводом другої ємності та першим полюсом другого джерела постійної напруги, другий затвор двозатворного МОН-транзистора з'єднаний із другим стоком двостокового магніточутливого МОН-транзистора та першим виводом другого резистора, другий вивід якого з'єднаний із стоком двозатворного МОН-транзистора, четвертим виводом елемента Холла, другим виводом другої ємності та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна клему.



 Комп'ютерна верстка М. Мацело

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

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