



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **86605** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
H01L 29/82 (2006.01)
H01L 43/00
G01R 33/09 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

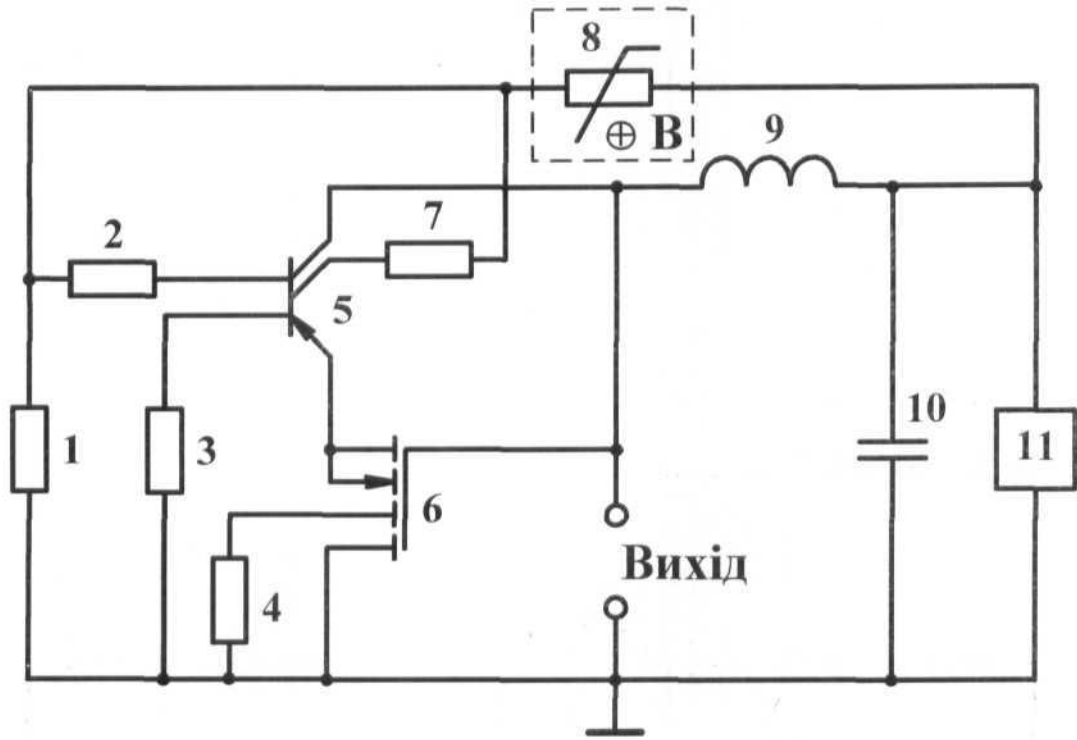
| | |
|---|---|
| <p>(21) Номер заявки: u 2013 06538</p> <p>(22) Дата подання заявки: 27.05.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.01.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.01.2014, Бюл.№ 1</p> | <p>(72) Винахідник(и): Осадчук Володимир Степанович (UA), Осадчук Олександр Володимирович (UA), Білилівська Ольга Петрівна (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p> |
|---|---|

(54) СЕНСОР МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА БАЗІ МАГНІТОРЕЗИСТОРА

(57) Реферат:

Сенсор магнітного поля на базі магніtoresистора містить магніtoresистор, джерело постійної напруги, резистор, загальну шину та дві вихідні клеми. Додатково введені біполярний двоколекторний транзистор, польовий двостоковий транзистор, чотири резистори, індуктивність і ємність.

UA 86605 U



Корисна модель належить до контрольно-вимірювальної техніки на базі напівпровідникової електроніки і може бути використана для вимірювання індукції магнітного поля в системах контролю та керування технологічними процесами.

Відомий пристрій для вимірювання магнітної індукції на базі 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 витокком, який об'єднаний із другими полюсами першого та другого джерел постійної напруги у загальну шину, яка є заземленою.

Недоліком такого пристрою є його низька 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.

Найбільш близьким технічним рішенням є магніточутливий пристрій на базі магніторезистора [див. Бараночников М.Л. Микромагнитоэлектроника. Т1. - М: ДМК Пресс, 2001, с. 52-53, рис.2.50, а], який містить магніторезистор, джерело постійної напруги, резистор, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом резистора, другий вивід якого утворює першу вихідну клему та підключений до першого виводу магніторезистора, другий вивід якого об'єднаний із другим полюсом джерела постійної напруги у загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Недоліком такого пристрою є його низька чутливість і точність вимірювання індукції магнітного поля. Це пов'язано з тим, що при малих магнітних полях зміна опору, і, відповідно, зміна напруги між першою і другою вихідними клемами є незначною.

В основу корисної моделі поставлена задача створення сенсора магнітного поля на базі магніторезистора, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається перетворення величини магнітного поля у частотний інформаційний сигнал, що приводить до підвищення чутливості та точності вимірювання індукції магнітного поля.

Поставлена задача вирішується тим, що у сенсор магнітного поля на базі магніторезистора, який містить магніторезистор, джерело постійної напруги, резистор, загальну шину та дві вихідні клеми, причому другий вивід першого резистора підключений до першого виводу магніторезистора, другий полюс джерела постійної напруги з'єднаний із загальною шиною, до якої підключена друга вихідна клемма, введені біполярний двоколекторний транзистор, польовий двостоковий транзистор, чотири резистори, індуктивність і ємність, причому перший вивід другого резистора з'єднаний із першою базою біполярного двоколекторного транзистора, друга база якого з'єднана з першим виводом третього резистора, другий колектор біполярного двоколекторного транзистора підключений до першого виводу четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний із другими виводами першого, другого резисторів і першим виводом магніторезистора, перший колектор біполярного двоколекторного транзистора підключений до затвору польового двостокового транзистора та першого виводу індуктивності, який утворює першу вихідну клему, а другий вивід індуктивності з'єднаний із першим виводом ємності, другим виводом магніторезистора і першим полюсом джерела постійної напруги, при цьому підкладка польового двостокового транзистора з'єднана із його витокком, який підключений до емітера біполярного двоколекторного транзистора, другий стік польового двостокового транзистора підключений до першого виводу п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний із першим виводом першого і другим виводом третього резисторів, першим стоком польового двостокового транзистора, другим виводом ємності та підключений до загальної шини.

На кресленні подано схему сенсора магнітного поля на базі магніторезистора.

Пристрій містить магніторезистор 8, джерело постійної напруги 11, перший резистор 1, загальну шину та дві вихідні клеми, причому другий вивід першого резистора 1 підключений до першого виводу магніторезистора 8, другий полюс джерела постійної напруги 11 з'єднаний із загальною шиною, до якої підключена друга вихідна клемма, введені біполярний двоколекторний транзистор 5, польовий двостоковий транзистор 6, другий 2, третій 3, четвертий 7 і п'ятий 4 резистори, індуктивність 9 і ємність 10, причому перший вивід другого резистора 2 з'єднаний із першою базою біполярного двоколекторного транзистора 5, друга база якого з'єднана з першим виводом третього резистора 3, другий колектор біполярного двоколекторного транзистора 5

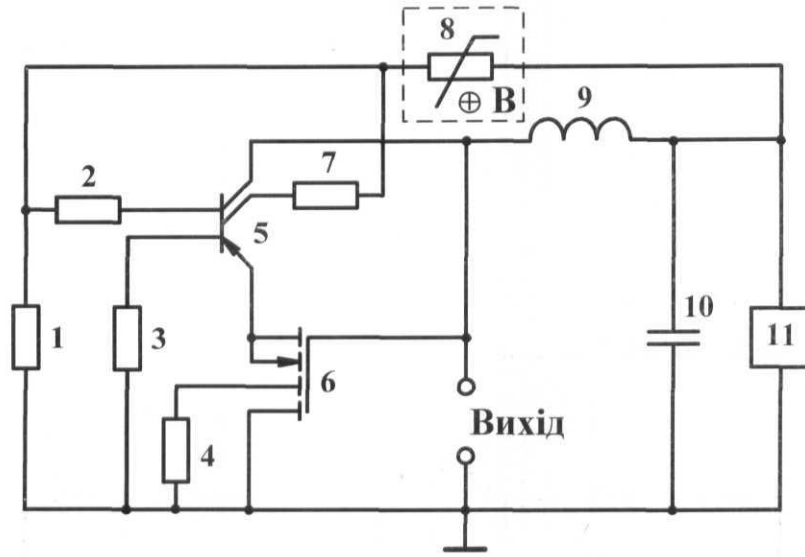
підключений до першого виводу четвертого резистора 7, другий вивід якого з'єднаний із другими виводами першого 1, другого 2 резисторів і першим виводом магніторезистора 8, перший колектор біполярного двоколекторного транзистора 5 підключений до затвору польового двостокового транзистора 6 та першого виводу індуктивності 9, який утворює першу вихідну клему, а другий вивід індуктивності 9 з'єднаний із першим виводом ємності 10, другим виводом магніторезистора 8 і першим полюсом джерела постійної напруги 11, при цьому підкладка польового двостокового транзистора 6 з'єднана із його витокком, який підключений до емітера біполярного двоколекторного транзистора 5, другий стік польового двостокового транзистора 6 підключений до першого виводу п'ятого резистора 4, другий вивід якого з'єднаний із першим виводом першого 1 і другим виводом третього 3 резисторів, першим стоком польового двостокового транзистора 6, другим виводом ємності 10 та підключений до загальної шини.

Сенсор магнітного поля на базі магніторезистора працює таким чином.

В початковий момент часу магнітне поле не діє на магніторезистор 8. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 11, яке виконує роль напруги живлення, досягається така її величина, що на електродах перший колектор біполярного двоколекторного транзистора 5 і перший стік польового двостокового транзистора 6 виникає від'ємний опір, що приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісною складовою на електродах перший колектор біполярного двоколекторного транзистора 5 і перший стік польового двостокового транзистора 6 та повного опору з індуктивною складовою індуктивності 9. За рахунок вибору постійної напруги живлення здійснюється лінеаризація функції перетворення сенсора магнітного поля на базі магніторезистора. Перший 1, другий 2, третій 3, четвертий 7 і п'ятий 4 резистори визначають режими живлення біполярного двоколекторного транзистора 5 і польового двостокового транзистора 6 від джерела постійної напруги 11. Ємність 10 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 11. При наступній дії магнітного поля на магніторезистор 8 змінюється його опір внаслідок магніторезистивного ефекту. Оскільки магніторезистор 8 включений в коло позитивного зворотного зв'язку, то зміна його опору викликає зміну ємнісної складової повного опору на електродах перший колектор біполярного двоколекторного транзистора 5 і перший стік польового двостокового транзистора 6, а це, в свою чергу, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру, яка вимірюється на вихідних клемі і є інформативним параметром для визначення індукції магнітного поля.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Сенсор магнітного поля на базі магніторезистора, який містить магніторезистор, джерело постійної напруги, резистор, загальну шину та дві вихідні клеми, причому другий вивід першого резистора підключений до першого виводу магніторезистора, другий полюс джерела постійної напруги з'єднаний із загальної шиною, до якої підключена друга вихідна клемка, який **відрізняється** тим, що введені біполярний двоколекторний транзистор, польовий двостоковий транзистор, чотири резистори, індуктивність і ємність, причому перший вивід другого резистора з'єднаний із першою базою біполярного двоколекторного транзистора, друга база якого з'єднана з першим виводом третього резистора, другий колектор біполярного двоколекторного транзистора підключений до першого виводу четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний із другими виводами першого, другого резисторів і першим виводом магніторезистора, перший колектор біполярного двоколекторного транзистора підключений до затвору польового двостокового транзистора та першого виводу індуктивності, який утворює першу вихідну клему, а другий вивід індуктивності з'єднаний із першим виводом ємності, другим виводом магніторезистора і першим полюсом джерела постійної напруги, при цьому підкладка польового двостокового транзистора з'єднана із його витокком, який підключений до емітера біполярного двоколекторного транзистора, другий стік польового двостокового транзистора підключений до першого виводу п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний із першим виводом першого і другим виводом третього резисторів, першим стоком польового двостокового транзистора, другим виводом ємності та підключений до загальної шини.



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