



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120127** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
H01L 29/82 (2006.01)
H01L 43/00
G01R 33/06 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

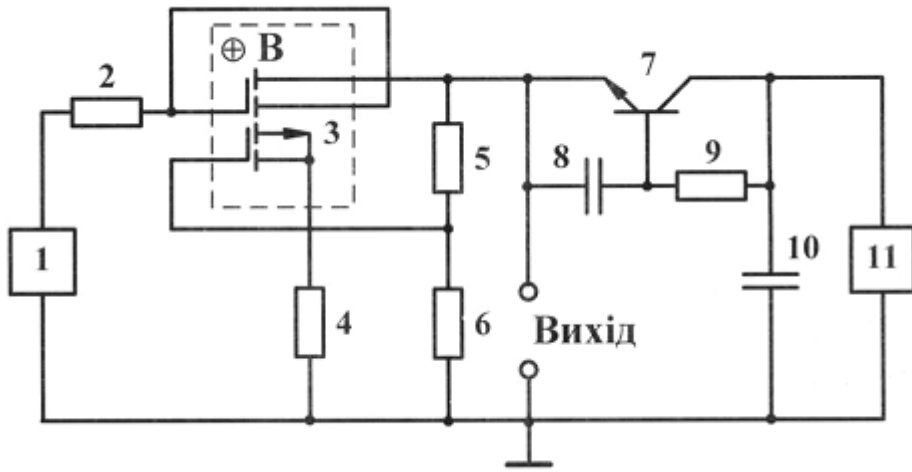
<p>(21) Номер заявки: u 2017 03787</p> <p>(22) Дата подання заявки: 18.04.2017</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.10.2017</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.10.2017, Бюл.№ 20</p>	<p>(72) Винахідник(и): Осадчук Володимир Степанович (UA), Осадчук Олександр Володимирович (UA), Білилівська Ольга Петрівна (UA), Крилик Людмила Вікторівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
--	---

(54) ПЕРЕТВОРЮВАЧ МАГНІТНОЇ ІНДУКЦІЇ З АКТИВНИМ ІНДУКТИВНИМ ЕЛЕМЕНТОМ

(57) Реферат:

Перетворювач магнітної індукції з активним індуктивним елементом містить двостоковий магнітоточливий МОН-транзистор, два джерела постійної напруги, два резистори, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший стік двостокового магнітоточливого МОН-транзистора утворює першу вихідну клему, підкладка двостокового магнітоточливого МОН-транзистора з'єднана із його витоком, другі полюси першого та другого джерел постійної напруги об'єднані у загальну шину, яка є заземленою, причому введені три резистори, біполярний транзистор та дві ємності, а як двостоковий магнітоточливий МОН-транзистор використаний двостоковий двозатворний МОН-транзистор, перший затвор якого з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого полюса першого джерела постійної напруги, витік двостокового двозатворного магнітоточливого МОН-транзистора підключений до першого виводу другого резистора. Перший стік двостокового двозатворного магнітоточливого МОН-транзистора з'єднаний із першим виводом третього резистора, емітером біполярного транзистора та першим виводом першої ємності, другий вивід якої з'єднаний із базою біполярного транзистора та першим виводом п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний із колектором біполярного транзистора, першим виводом другої ємності та першим полюсом другого джерела постійної напруги, другий вивід третього резистора з'єднаний із другим затвором двостокового двозатворного магнітоточливого МОН-транзистора та першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний із другим виводом другого резистора, другим виводом другої ємності та під'єднаний до загальної шини, до якої під'єднана друга вихідна клемма.

UA 120127 U



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

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 низька чутливість і точність вимірювання, що обумовлені малою зміною струму колектора біполярного магніточутливого транзистора за малих значень магнітної індукції.

Найбільш близьким технічним рішенням є мікроелектронний 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 клемку та підключений до першого виводу першого резистора, а другий стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора утворює другу вихідну клемку 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 недостатня чутливість і точність вимірювання. Це пов'язано з тим, що за малих значень магнітної індукції зміна напруги між першим та другим стоками двостокового магніточутливого МОН-транзистора є низькою.

В основу корисної моделі поставлена задача створення перетворювача магнітної індукції з активним індуктивним елементом, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків досягається можливість перетворення магнітної індукції у частоту, що приводить до підвищення чутливості та точності вимірювання магнітної індукції.

Поставлена задача вирішується тим, що у перетворювач магнітної індукції з активним індуктивним елементом, 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 клемку, 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, введені три резистори, біполярний транзистор та дві ємності, а як двостоковий магніточутливий МОН-транзистор використаний двостоковий двозатворний МОН-транзистор, перший затвор якого з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого полюса першого джерела постійної напруги, витік двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора підключений до першого виводу другого резистора, перший стік двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора з'єднаний із першим виводом третього резистора, емітером біполярного транзистора та першим виводом першої ємності, другий вивід якої з'єднаний із базою біполярного транзистора та першим виводом п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний із колектором біполярного транзистора, першим виводом другої ємності та першим полюсом другого джерела постійної напруги, другий вивід третього резистора з'єднаний із другим затвором двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора та першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний із другим виводом другого резистора, другим виводом другої ємності та під'єднаний до загальної шини, до якої під'єднана друга вихідна клемка.

На кресленні подано схему перетворювача магнітної індукції з активним індуктивним елементом.

Пристрій містить двостоковий двозатворний магніточутливий МОН-транзистор 3, перше 1 та друге 11 джерела постійної напруги, перший 2 та другий 4 резистори, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший стік двостокового двозатворного магніточутливого МОН-

транзистора 3 утворює першу вихідну клему, підкладка двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 з'єднана із його витоком, другі полюси першого 1 та другого 11 джерел постійної напруги об'єднані у загальну шину, яка є заземленою, введені третій 5, четвертий 6 та п'ятий 9 резистори, біполярний транзистор 7, перша 8 та друга 10 ємності, причому перший затвор двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 з'єднаний із першим виводом першого резистора 2, другий вивід якого підключений до першого полюса першого джерела постійної напруги 1, витік двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 підключений до першого виводу другого резистора 4, перший стік двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 з'єднаний із першим виводом третього резистора 5, емітером біполярного транзистора 7 та першим виводом першої ємності 8, другий вивід якої з'єднаний із базою біполярного транзистора 7 та першим виводом п'ятого резистора 9, другий вивід якого з'єднаний із колектором біполярного транзистора 7, першим виводом другої ємності 10 та першим полюсом другого джерела постійної напруги 11, другий вивід третього резистора 5 з'єднаний із другим виводом двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 та першим виводом четвертого резистора 6, другий вивід якого з'єднаний із другим виводом другого резистора 4, другим виводом другої ємності 10 та під'єднаний до загальної шини, до якої під'єднана друга вихідна клемма.

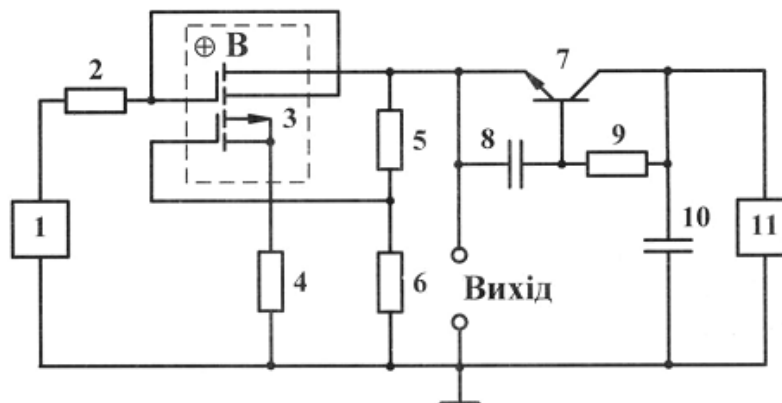
Перетворювач магнітної індукції з активним індуктивним елементом працює наступним чином.

В початковий момент часу магнітна індукція не діє на двостоковий двозатворний магніточутливий МОН-транзистор 3. Підвищенням напруги першого 1 та другого 11 джерел постійної напруги, які виконують роль напруги керування і напруги живлення відповідно, досягається така їх величина, що на електродах перший стік і витік двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 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 і витік двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 та повного опору з індуктивною складовою на електродах емітер - колектор біполярного транзистора 7. За рахунок вибору постійної напруги живлення здійснюється лінеаризація функції перетворення перетворювача магнітної індукції з активним індуктивним елементом. Перший 2, другий 4, третій 5 та четвертий 6 резистори визначають режими живлення двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 від першого 1 та другого 11 джерел постійної напруги. Перша ємність 8 і п'ятий резистор 9 утворюють електричне коло з необхідним фазовим зсувом для здійснення повного опору з індуктивною складовою на електродах емітер - колектор біполярного транзистора 7, тобто визначають величину індуктивності та добротності активного індуктивного елемента на основі другого біполярного транзистора 7. Використання активного індуктивного елемента дозволяє виготовляти перетворювач магнітної індукції з активним індуктивним елементом повністю в інтегральному вигляді та забезпечує можливість електричного регулювання величини індуктивності та добротності в широких діапазонах за рахунок зміни режиму електричного живлення. Друга ємність 10 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 11. При наступній дії магнітної індукції на двостоковий двозатворний магніточутливий МОН-транзистор 3 змінюється різниця напруга між його першим та другим стоками, що викликає зміну ємнісної складової повного опору на електродах перший стік і витік двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3, а це, в свою чергу, викликає зміну резонансної частоти коливальної контури, тобто відбувається перетворення магнітної індукції в частотний сигнал.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Перетворювач магнітної індукції з активним індуктивним елементом, 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, 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, який відрізняється тим, що введені три резистори, біполярний транзистор та дві ємності, а як двостоковий магніточутливий МОН-транзистор використаний двостоковий двозатворний МОН-транзистор, перший затвор якого з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого полюса першого джерела постійної напруги, витік двостокового двозатворного магніточутливого

МОН-транзистора підключений до першого виводу другого резистора, перший стік двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора з'єднаний із першим виводом третього резистора, емітером біполярного транзистора та першим виводом першої ємності, другий вивід якої з'єднаний із базою біполярного транзистора та першим виводом п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний із колектором біполярного транзистора, першим виводом другої ємності та першим полюсом другого джерела постійної напруги, другий вивід третього резистора з'єднаний із другим затвором двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора та першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний із другим виводом другого резистора, другим виводом другої ємності та під'єднаний до загальної шини, до якої під'єднана друга вихідна клемма.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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