



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154118** (13) **U**
(51) МПК

G01R 33/02 (2006.01)

H10N 50/10 (2023.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

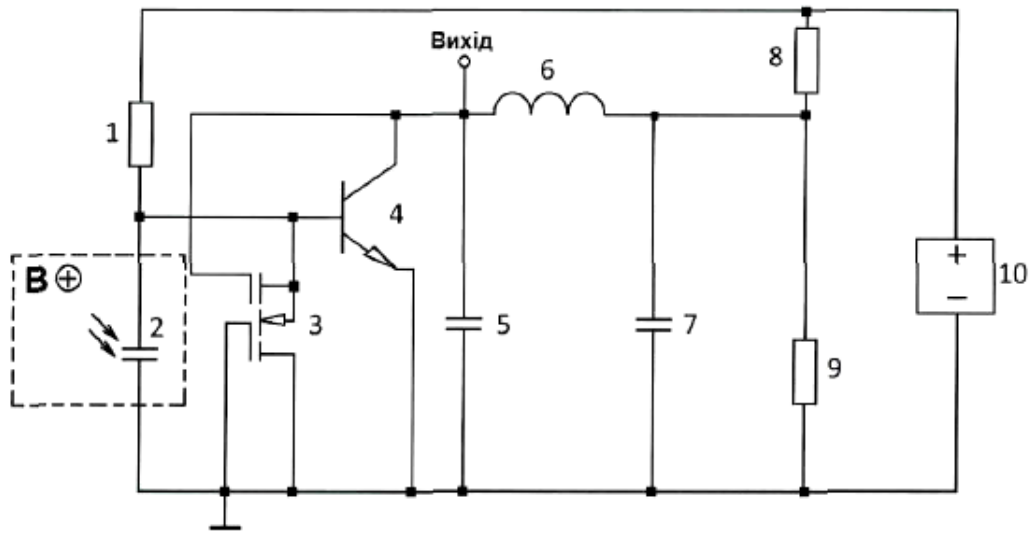
(21) Номер заявки: u 2023 01394	(72) Винахідник(и): Осадчук Олександр Володимирович (UA), Осадчук Володимир Степанович (UA), Мартинюк Володимир Валерійович (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA), Мартинюк Галина Іванівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.04.2023	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 12.10.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 11.10.2023, Бюл.№ 41	

(54) ВИМІРЮВАЧ ІНДУКЦІЇ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ОСНОВІ НАНОКОМПЗИТНОГО МАГНІТОЧУТЛИВОГО КОНДЕНСАТОРА

(57) Реферат:

Вимірювач індукції магнітного поля на основі наноконпозитного магніточутливого конденсатора містить джерело постійної напруги, три резистори, біполярний транзистор, дві ємності, причому перший вивід першого резистора з'єднаний з першим полюсом джерела постійної напруги. Введено наноконпозитний магніточутливий конденсатор, польовий транзистор та індуктивність, другий вивід якої з'єднано з колектором біполярного транзистора та першим затвором польового транзистора, а її перший вивід підключений до першої ємності. Перший вивід другого резистора з'єднано з першим полюсом джерела постійної напруги, а його другий вивід сполучений з першим виводом третього резистора, другий вивід якого підключений до першого резистора, наноконпозитного магніточутливого конденсатора та першого вивода індуктивності. Перший вивід другої ємності з'єднаний з другим виводом індуктивності та колектором біполярного транзистора, другий же вивід другої ємності підключений до емітера біполярного транзистора, першої ємності та першого резистора, другого полюса джерела постійної напруги, витоку і другого затвора польового транзистора. Наноконпозитний магніточутливий конденсатор першим виводом з'єднаний з другим виводом третього резистора, базою біполярного транзистора та стоком польового транзистора. Другий вивід першої ємності з'єднаний з другим затвором польового транзистора.

UA 154118 U



Корисна модель належить до області контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана як сенсор вимірювання магнітної індукції в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

Відомий вимірювач магнітного поля на основі магніточутливого діода [див. Бараночников М.Л. Микромагнитоэлектроника. Т I. - М: ДМК Пресс, 2001, с. 60-61, рис. 2.64, в], який містить магніточутливий діод, джерело живлення та резистор, причому перший і полюс джерела живлення з'єднаний із першим виводом резистора, другий вивід якого утворює першу вихідну клему та підключений до першого виводу магніточутливого діода, другий вивід якого об'єднаний із другим полюсом джерела живлення у загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

Недоліком такого пристрою є його недостатня чутливість і точність виміру. Це пов'язано з тим, що при малих магнітних полях зміна напруги на магніточутливому діоді є незначною.

Найближчим аналогом корисної моделі можна вважати вимірювач магнітного поля з частотним виходом [див. патент України № 62367, МПК H01L43/00, 2011, бюл. № 16], який містить магніточутливий діод, джерело постійної напруги, перший резистор, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого виводу магніточутливого діода. Крім того, він містить три біполярних транзистори, шість резисторів та три ємності, причому перший вивід другого резистора з'єднаний із другим виводом першого резистора та першим виводом магніточутливого діода, другий вивід третього резистора підключений до бази першого біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний із першими виводами четвертого резистора та першої ємності, другі виводи яких підключені до емітера другого біполярного транзистора, колектор першого біполярного транзистора з'єднаний із першим виводом п'ятого резистора, емітером третього біполярного транзистора і першим виводом другої ємності та утворює першу вихідну клему, другий вивід другої ємності з'єднаний із першим виводом шостого резистора та базою третього біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний із першим виводом першого резистора, другим виводом шостого резистора, першим виводом третьої ємності та першим полюсом джерела постійної напруги, другий вивід п'ятого резистора з'єднаний із першим виводом шостого резистора та базою другого біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний із другими виводами другого та шостого резисторів, другим виводом третьої ємності та другим полюсом джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

Недоліком такого пристрою є обмежені функціональні можливості та складність конструкції.

В основу корисної моделі поставлена задача створення вимірювача індукції магнітного поля на основі нанокompозитного магніточутливого конденсатора, в якому за рахунок зміни конструкції, а саме введення нових елементів та зв'язків досягається можливість перетворення на високих струмах індукції в частоту, що приводить до розширення функціональних можливостей пристрою, крім того, спрощується конструкція.

Поставлена задача вирішується тим, що вимірювач індукції магнітного поля на основі нанокompозитного магніточутливого конденсатора, містить джерело постійної напруги, три резистори, біполярний транзистор, дві ємності, згідно з корисною моделлю, введено нанокompозитний магніточутливий конденсатор, польовий транзистор, індуктивність, причому перший вивід першого резистора з'єднаний з першим полюсом джерела постійної напруги, другий вивід індуктивності з'єднано з колектором біполярного транзистора та першим затвором польового транзистора, а її перший вивід підключений до першої ємності, перший вивід другого резистора з'єднано з першим полюсом джерела постійної напруги, а його другий вивід сполучений з першим виводом третього резистора, другий вивід якого підключений до першого резистора, нанокompозитного магніточутливого конденсатора та першого виводу індуктивності, перший вивід другої ємності з'єднаний з другим виводом індуктивності та колектором біполярного транзистора, другий вивід другої ємності підключений до емітера біполярного транзистора, першої ємності та першого резистора, другого полюса джерела постійної напруги, витоку і другого затвора польового транзистора, нанокompозитний магніточутливий конденсатор першим виводом з'єднаний з другим виводом третього резистора, базою біполярного транзистора та стоком польового транзистора, другий вивід першої ємності з'єднаний з другим затвором польового транзистора.

На кресленні зображено загальний вигляд вимірювача індукції магнітного поля на основі нанокompозитного магніточутливого конденсатора.

Пристрій містить джерело постійної напруги 10, три резистори - 9, 8, 1 відповідно, біполярний транзистор 4, дві ємності 7 та 5, нанокompозитний магніточутливий конденсатор 2, польовий транзистор 3, індуктивність 6, причому перший вивід першого резистора 9 з'єднаний з першим полюсом джерела постійної напруги 10, другий вивід індуктивності 6 з'єднано з

колектором біполярного транзистора 4 та першим затвором польового транзистора 3, а її перший вивід підключений до першої ємності 7, а також перший вивід другого резистора 8 з'єднано з першим полюсом джерела постійної напруги 10, а його другий вивід сполучений з першим виводом третього резистора 1, другий вивід якого підключений до першого резистора, 5
 нанокомполитного магніточутливого конденсатора 2 та першого вивода індуктивності 6, при цьому перший вивід другої ємності 5 з'єднаний з другим виводом індуктивності 6 та колектором біполярного транзистора 4, а другий вивід другої ємності 5 підключений до емітера біполярного транзистора 4, першої ємності 7 та першого резистора 9, другого полюса джерела постійної напруги 10, витоку і другого затвора польового транзистора 3, нанокомполитний 10
 магніточутливий же конденсатор 2, першим виводом з'єднаний з другим виводом третього резистора 1, базою біполярного транзистора 4 та стоком польового транзистора 3, тоді як другий вивід першої ємності 7 з'єднаний з другим затвором польового транзистора 3. Причому, магніточутливий конденсатор виконаний на основі нанокомполитного матеріалу μ -метоксо(купрум(II), бісмут(III)) ацетилацетонату (I), такого складу: $Cu_3 Bi(AA)_4 (OCH_3)_5$, де 15
 $NAA = H_3 C-C(O)-CH_2 -C(O)-CH_3$.

Вимірювач індукції магнітного поля на основі нанокомполитного магніточутливого конденсатора працює таким чином.

В початковий момент часу магнітне поле не діє на нанокомполитний магніточутливий конденсатор 2. Джерело постійного живлення 10 задає режим живлення нанокомполитного 20
 магніточутливого конденсатора 2. Підвищення значення напруги джерела постійної напруги 10 досягається така її величина, що на електродах колектор біполярного транзистора 4, перший затвор польового транзистора 3 та другий затвор, витік, польового транзистора 3, емітер, біполярного транзистора 4, виникає від'ємний диференційний опір, який компенсує втрати в 25
 коливальному контурі автогенератора, що приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору транзисторної структури з ємнісною складовою на електродах колектор, біполярного транзистора 4, перший затвор, польового транзистора 3 та другий затвор, витік, польового транзистора 3, емітер, біполярного транзистора 4 та паралельним включенням другої ємності 5 до еквівалентної ємності, для 30
 вибору частоти генерації та індуктивністю 6. Третій резистор 1 утворює дільник напруги, який разом з джерелом постійної напруги 10 та нанокомполитним магніточутливим конденсатором 2 здійснюють електричне живлення польового транзистора 3 та біполярного 4, а перша ємність 7 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 10. Перший резистор 9 та другий резистор 8 служать подільниками напруги, що задають режим роботи коливального контуру. При наступній дії магнітного поля на нанокомполитний магніточутливий конденсатор 2 35
 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах колектор, біполярного транзистора 4, перший затвор, польового транзистора 3 та другий затвор, витік, польового транзистора 3, емітер, біполярного транзистора 4, що викликає ефективну зміну частоти коливального контуру.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

40
 Вимірювач індукції магнітного поля на основі нанокомполитного магніточутливого конденсатора, що містить джерело постійної напруги, три резистори, біполярний транзистор, дві ємності, причому перший вивід першого резистора з'єднаний з першим полюсом джерела постійної напруги, який **відрізняється** тим, що введено нанокомполитний магніточутливий конденсатор, 45
 польовий транзистор та індуктивність, другий вивід якої з'єднано з колектором біполярного транзистора та першим затвором польового транзистора, а її перший вивід підключений до першої ємності, причому перший вивід другого резистора з'єднано з першим полюсом джерела постійної напруги, а його другий вивід сполучений з першим виводом третього резистора, другий вивід якого підключений до першого резистора, нанокомполитного магніточутливого 50
 конденсатора та першого вивода індуктивності, а перший вивід другої ємності з'єднаний з другим виводом індуктивності та колектором біполярного транзистора, другий же вивід другої ємності підключений до емітера біполярного транзистора, першої ємності та першого резистора, другого полюса джерела постійної напруги, витоку і другого затвора польового транзистора, а нанокомполитний магніточутливий конденсатор першим виводом з'єднаний з 55
 другим виводом третього резистора, базою біполярного транзистора та стоком польового транзистора, при цьому другий вивід першої ємності з'єднаний з другим затвором польового транзистора.

