



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154085** (13) **U**
(51) МПК (2023.01)
G01R 33/02 (2006.01)
B82Y 25/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

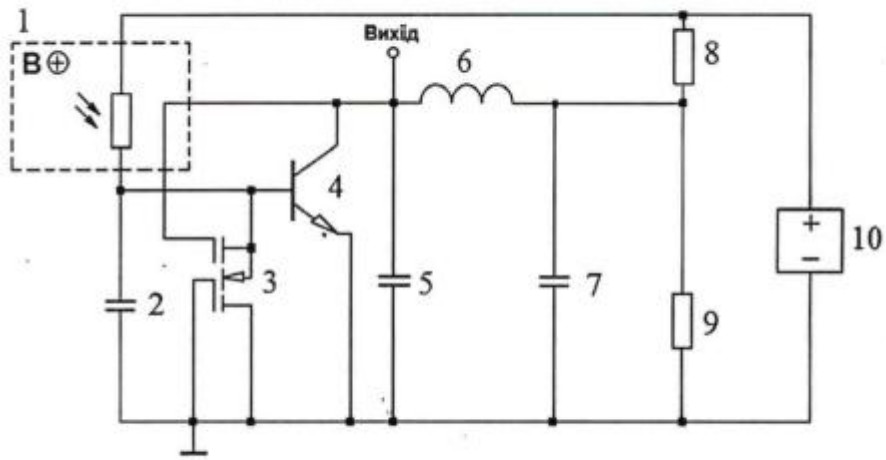
<p>(21) Номер заявки: u 2022 04467</p> <p>(22) Дата подання заявки: 17.04.2023</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 12.10.2023</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 11.10.2023, Бюл.№ 41</p>	<p>(72) Винахідник(и): Осадчук Олександр Володимирович (UA), Осадчук Володимир Степанович (UA), Мартинюк Володимир Валерійович (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA), Мартинюк Галина Іванівна (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
---	--

(54) ВИМІРЮВАЧ ІНДУКЦІЇ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ОСНОВІ НАНОКОМПОЗИТНОГО МАГНІТОЧУТЛИВОГО РЕЗИСТОРА

(57) Реферат:

Вимірювач індукції магнітного поля на основі нанокompозитного магніточутливого резистора містить джерело постійної напруги, перший та другий резистори, біполярний транзистор та першу, другу та третю ємності, причому перший вивід першого резистора з'єднаний з першим полюсом джерела постійної напруги. Крім цього, в нього введено нанокompозитний магніточутливий резистор, польовий транзистор та індуктивність, другий вивід якої з'єднано з колектором біполярного транзистора та першим затвором польового транзистора, а її перший вивід підключений до третьої ємності, перший вивід другого резистора з'єднано з першим полюсом джерела постійної напруги та першим виводом нанокompозитного магніточутливого резистора, а другий вивід підключений до першого резистора, третьої ємності та першого виводу індуктивності, перший вивід другої ємності з'єднаний з другим виводом індуктивності та колектором біполярного транзистора, другий вивід другої ємності з'єднаний з емітером біполярного транзистора, третьою ємністю та першим резистором, другим полюсом джерела постійної напруги, витоком та другим затвором польового транзистора, перша ємність першим виводом з'єднана з другим виводом нанокompозитного магніточутливого резистора, базою біполярного транзистора та стоком польового транзистора, другий вивід першої ємності з'єднаний з другим затвором польового транзистора.

UA 154085 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 з частотним виходом [див. патент України № 147325 від 05.05.2021], який містить сім резисторів, три ємності, три біполярних транзистори, загальну шину, дві вихідні клеми, магніточутливий діод та джерело живлення, причому перший полюс джерела живлення з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого виводу магніточутливого діода, перший вивід другого резистора з'єднаний із другим виводом магніточутливого діода, перший вивід третього 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 з першим виводом четвертого резистора та першої ємності, другі виводи яких підключені до емітера другого біполярного транзистора, колектор першого біполярного транзистора з'єднаний з 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 сьомого резистора та базою третього біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний із першим виводом першого резистора, другим виводом сьомого резистора, першим виводом третьої ємності та першим полюсом джерела живлення, 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 напруги, які утворюють 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.

Як найближчий аналог вибрано вимірювач магнітного поля з частотним виходом, 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 цього, в нього введено 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 сьомого резистора та базою третього біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний із першим виводом першого резистора, другим виводом сьомого 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 [Патент України № 62367, МПК H01L43/00, 2011, бюл.№16].

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 резистора, 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 резистора, містить джерело постійної напруги, перший та другий резистори, біполярний транзистор та першу, другу та третю ємності, причому перший вивід першого резистора з'єднаний з першим полюсом джерела постійної напруги, нанокompозитний магніточутливий резистор, польовий транзистор та індуктивність, другий вивід якої з'єднано з колектором біполярного транзистора та першим затвором польового транзистора, а її перший вивід підключений до третьої ємності, перший вивід другого резистора з'єднано з першим полюсом джерела постійної напруги, а його другий вивід та першим виводом магніточутливого резистора, другий вивід якого підключений до першого резистора, третьої ємності та першого виводу індуктивності, перший вивід другої ємності з'єднаний з другим

выводом індуктивності та колектором біполярного транзистора, другий вивід другої ємності з'єднаний з емітером біполярного транзистора, третьою ємністю та першим резистором, другим полюсом джерела постійної напруги, витоком та другим затвором польового транзистора, перша ємність першим виводом з'єднана з другим виводом магніточутливого резистора, базою біполярного транзистора та стоком польового транзистора, другий вивід першої ємності з'єднаний з другим затвором польового транзистора.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, де зображено загальний вигляд вимірювача індукції магнітного поля на основі нанокompозитного магніточутливого резистора.

Пристрій містить джерело постійної напруги 10, два резистори 9, 8, біполярний транзистор 4 та три ємності 2, 5, 7, причому перший вивід першого резистора 9 з'єднаний з першим полюсом джерела постійної напруги 10, крім того, в нього введено нанокompозитний магніточутливий резистор 1, польовий транзистор 3 та індуктивність 6, другий вивід якої з'єднано з колектором біполярного транзистора 4 та першим затвором польового транзистора 3, а її перший вивід підключений до третьої ємності 7, перший вивід другого резистора 8 з'єднано з першим полюсом джерела постійної напруги 10 та першим виводом нанокompозитного магніточутливого резистора 1, а другий вивід підключений до першого резистора 9, третьої ємності 7 та першого виводу індуктивності 6, перший вивід другої ємності 5 з'єднаний з другим виводом індуктивності 6 та колектором біполярного транзистора 4, другий вивід другої ємності 5 з'єднаний з емітером біполярного транзистора 4, третьою ємністю 7 та першим резистором 9, другим полюсом джерела постійної напруги 10, витоком та другим затвором польового транзистора 3, перша ємність 2 першим виводом з'єднана з другим виводом нанокompозитного магніточутливого резистора 1, базою біполярного транзистора 4 та стоком польового транзистора 3, другий вивід першої ємності 2 з'єднаний з другим затвором польового транзистора 3.

При цьому, нанокompозитний магніточутливий резистор виконаний на основі нанокompозитного матеріалу μ -метоксо(купрум(II), бісмут(III)) ацетилацетонату (I), такого складу: $\text{Cu}_3\text{Bi}(\text{AA})_4(\text{OCH}_3)_5$, де $\text{HAA} = \text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_3$.

Вимірювач індукції магнітного поля на основі нанокompозитного магніточутливого резистора працює таким чином.

В початковий момент часу магнітне поле не діє на нанокompозитний магніточутливий резистор 1. Джерело постійної напруги 10 задає режим живлення нанокompозитного магніточутливого резистора 1. 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 коливальному контурі автогенератора, що приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору транзисторної структури з ємністю 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 вибору частоти генерації та індуктивністю 6. Нанокompозитний магніточутливий резистор 1 утворює ділянку напруги, який разом з джерелом постійної напруги 10 та першою ємністю 2 здійснюють електричне живлення польового транзистора 3 та біполярного транзистора 4, а третя 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 нанокompозитний магніточутливий резистор 1 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

Вимірювач індукції магнітного поля на основі нанокompозитного магніточутливого резистора, що містить джерело постійної напруги, перший та другий резистори, біполярний транзистор та першу, другу та третю ємності, причому перший вивід першого резистора з'єднаний з першим полюсом джерела постійної напруги, який **відрізняється** тим, що в нього введено нанокompозитний магніточутливий резистор, польовий транзистор та індуктивність, другий вивід якої з'єднано з колектором біполярного транзистора та першим затвором польового транзистора, а її перший вивід підключений до третьої ємності, перший вивід другого резистора з'єднано з першим полюсом джерела постійної напруги та першим виводом нанокompозитного

5 магніточутливого резистора, а другий вивід підключений до першого резистора, третьої ємності та першого виводу індуктивності, перший вивід другої ємності з'єднаний з другим виводом індуктивності та колектором біполярного транзистора, другий вивід другої ємності з'єднаний з емітером біполярного транзистора, третьою ємністю та першим резистором, другим полюсом джерела постійної напруги, витком та другим затвором польового транзистора, перша ємність першим виводом з'єднана з другим виводом нанокompозитного магніточутливого резистора, базою біполярного транзистора та стоком польового транзистора, другий вивід першої ємності з'єднаний з другим затвором польового транзистора.

