



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **126876** (13) **C2**  
(51) МПК  
*H01L 43/08* (2006.01)  
*G01R 33/09* (2006.01)

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

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

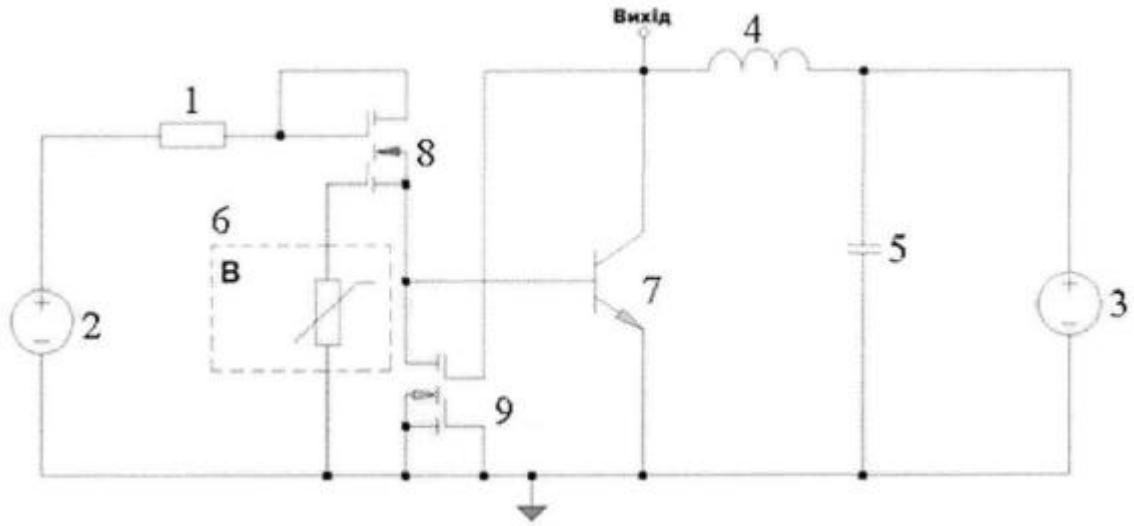
<p>(21) Номер заявки: <b>a 2021 00837</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>22.02.2021</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>16.02.2023</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>25.08.2022, Бюл.№ 34</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>15.02.2023, Бюл.№ 7</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Осадчук Олександр Володимирович (UA), Мартинюк Володимир Валерійович (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 62367 U, 25.08.2011 UA 86604 U, 10.01.2014 UA 86605 U, 10.01.2014 UA 86606 U, 10.01.2014 US 4835415 A, 30.05.1989 US 5939940 A, 17.08.1999 US 5986839 A, 16.11.1999 US 6057972 A, 02.05.2000</p>
---	---

**(54) ЧАСТОТНИЙ ВИМІРЮВАЧ ІНДУКЦІЇ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ОСНОВІ МАГНІТОЧУТЛИВОГО РЕЗИСТОРА**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до області контрольно-вимірювальної техніки і може бути використаний як датчик виміру магнітної індукції в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами. Частотний вимірник індукції магнітного поля на основі магніточутливого резистора містить один резистор, біполярний транзистор, перше та друге джерело постійної напруги, індуктивність, два польових транзистори, магніточутливий резистор та ємність. Технічним результатом винаходу є можливість перетворення на високих струмах індукції в частоту, що приводить до розширення функціональних можливостей та спрощення конструкції.

UA 126876 C2



Винахід належить до області контрольно-вимірювальної техніки і може бути використаний як датчик виміру магнітної індукції в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

5 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 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 клемма.

10 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.

Найбільш близьким технічним рішенням до даного винаходу можна вважати вимірювач магнітного поля з частотним виходом [див. патент України № 62367, МПК H01L 43/00, 2011, бюл. № 16], 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 живлення, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

30 Недоліком такого пристрою є обмежені функціональні можливості, так як відсутня можливість роботи на великих струмах та складність конструкції.

35 В основу винаходу поставлена задача створення частотного вимірювача індукції магнітного поля на основі 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.

40 Поставлена задача вирішується тим, що у частотний вимірювач індукції магнітного поля на основі магніточутливого резистора, що містить один резистор, біполярний транзистор, перше джерело постійної напруги, перший полюс якого з'єднано з ємністю, згідно з формулою винаходу, введено магніточутливий резистор, два польових транзистори, друге джерело постійної напруги та індуктивність, вивід якої з'єднано з першим полюсом першого джерела постійної напруги, другий вивід індуктивності з'єднано з колектором біполярного транзистора та першим затвором другого польового транзистора, стік якого з'єднано з витком першого польового транзистора та базою біполярного транзистора, крім того виток другого польового транзистора з'єднано з емітером біполярного транзистора, ємністю, другим полюсом першого джерела постійної напруги та другим полюсом другого джерела постійної напруги, крім того, перший вивід магніточутливого резистора з'єднано з першим затвором першого польового транзистора, стік якого з'єднано з другим затвором другого польового транзистора та першим виводом першого резистора, другий вивід якого з'єднано з першим полюсом другого джерела постійної напруги, причому другий вивід магніточутливого резистора з'єднано з першим полюсом першого джерела постійної напруги, креслені наведено схему частотного вимірювача індукції магнітного поля на основі давача Холла.

55 Пристрій містить магніточутливий резистор 6, польові транзистори 8 та 9, резистор 1, біполярний транзистор 7, друге джерело постійної напруги 2 та перше джерело постійної напруги 3, перший полюс якого з'єднано з ємністю 5, крім того індуктивність 4, вивід якої з'єднано з першим полюсом першого джерела постійної напруги 3, другий вивід індуктивності 4 з'єднано з колектором біполярного транзистора 7 та першим затвором другого польового транзистора 9, стік якого з'єднано з витком першого польового транзистора 8 та з базою

біполярного транзистора 7, крім того витік другого польового транзистора 9 з'єднано з емітером біполярного транзистора 7, ємністю 5, другим полюсом першого джерела постійної напруги 3 та другим полюсом другого джерела постійної напруги 2, крім того, перший вивід магніточутливого резистора 6 з'єднано з першим затвором першого польового транзистора 8, стік якого з'єднано з

5 другим затвором другого польового транзистора 9 та першим виводом першого резистора 1, другий вивід якого з'єднано з першим полюсом другого джерела постійної напруги 2, причому другий вивід магніточутливого резистора 6 з'єднано з першим полюсом першого джерела постійної напруги 3.

10 При цьому, магніточутливий резистор виконаний на основі нанокompозитного матеріалу  $\mu$ -метоксо(купрум(II), бісмут(III)) ацетилацетонату (I), такого складу:  $Cu_3Bi(AA)_4(OCH_3)_5$ , де HAA =  $H_3C-C(O)-CH_2-C(O)-CH_3$ .

Частотний вимірювач індукції магнітного поля на основі магніточутливого резистора працює таким чином.

15 В початковий момент часу магнітне поле не діє на магніточутливий резистор 6. Джерело постійного джерела живлення 2 задає режим живлення магніточутливого резистора 6. Підвищенням напруги першого джерела постійної напруги 3 досягається така її величина, що на електродах першого та другого затворів першого польового транзистора 8, стоку та другого затвору другого польового транзистора 9 та колектора біполярного транзистора 7 виникає

20 від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, що утворений паралельним включенням повного опору з ємністю складовою на електродах першого та другого затворів першого польового транзистора 8, стоку та другого затвору другого польового транзистора 9 та колектора біполярного транзистора 7 та індуктивністю 4. Магніточутливий резистор 6 утворює ділянку напруги, який разом з другим джерелом постійної напруги 2 та першим резистором 1 здійснюють електричне живлення першого та другого польових

25 транзисторів 8, 9 та біполярного 7, а ємність 5 запобігає проходженню змінного струму через перше джерело постійної напруги 3. При наступній дії магнітного поля на магніточутливий резистор 6 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах першого та другого затворів першого польового транзистора 8, стоку та другому затворі другого польового транзистора 9 та колекторі біполярного транзистора 7, що викликає ефективну зміну частоти

30 коливального контуру.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

35 Частотний вимірювач індукції магнітного поля на основі магніточутливого резистора, що містить один резистор, біполярний транзистор, перше джерело постійної напруги, перший полюс якого з'єднано з ємністю, який **відрізняється** тим, що в нього введено магніточутливий резистор, два польових транзистори, друге джерело постійної напруги та індуктивність, вивід якої з'єднано з першим полюсом першого джерела постійної напруги, другий вивід індуктивності з'єднано з колектором біполярного транзистора та першим затвором другого польового транзистора, стік

40 якого з'єднано з витком першого польового транзистора та базою біполярного транзистора, крім того витік другого польового транзистора з'єднано з емітером біполярного транзистора, ємністю, другим полюсом першого джерела постійної напруги та другим полюсом другого джерела постійної напруги, крім того перший вивід магніточутливого резистора з'єднано з першим затвором першого польового транзистора, стік якого з'єднано з другим затвором

45 другого польового транзистора та першим виводом першого резистора, другий вивід якого з'єднано з першим полюсом другого джерела постійної напруги, причому другий вивід магніточутливого резистора з'єднано з першим полюсом першого джерела постійної напруги.

