



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102708** (13) **U**
(51) МПК
G01R 33/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

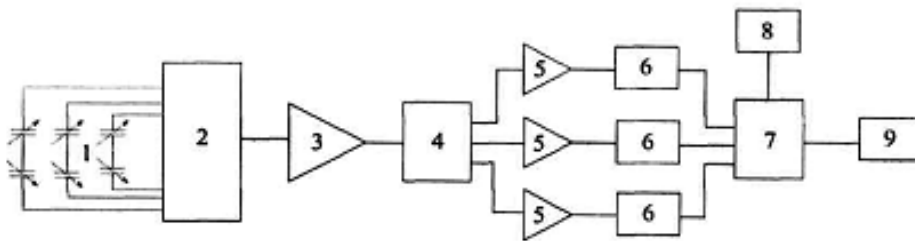
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 05469	(72) Винахідник(и): Осадчук Олександр Володимирович (UA), Коваль Олег Костянтинович (UA), Притула Максим Олександрович (UA), Альтман Олександра Ігорівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.06.2015	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.11.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.11.2015, Бюл.№ 21	

(54) ПРИСТРІЙ ВИМІРЮВАННЯ ПРОСТОРОВОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ

(57) Реферат:

Пристрій вимірювання просторового постійного магнітного поля містить тривимірний чутливий елемент, з'єднаний з мультиплексором, та три каналні підсилювачі. Додатково введено підсилювач, який входами під'єднаний до мультиплексора та демультиплексора, три частотних перетворювачі та мікроконтролер. Тривимірний чутливий елемент виконаний у вигляді трьох магніточутливих конденсаторів, кожний з каналних підсилювачів з'єднаний з відповідним частотним перетворювачем, які сполучені з мікроконтролером, що встановлений з можливістю сполучення з LCD-екраном та персональним комп'ютером. Як підсилювач використаний підсилювач з малим коефіцієнтом шуму.



UA 102708 U

Корисна модель належить до контрольно-вимірювальної техніки на основі напівпровідникової електроніки і може бути використана для вимірювання постійного просторового магнітного поля у пристроях і системах автоматичного контролю та управління.

5 Відомий пристрій для вимірювання магнітної індукції на основі біполярного магніточутливого транзистора [див. Викулин И.М., Стафеев В.И. Физика полупроводниковых приборов. - М.: 5 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 10 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 клема.

15 Недоліком такого пристрою є його низька чутливість і точність вимірювання, оскільки при малих значеннях магнітної індукції зміна струму колектора біполярного магніточутливого транзистора є незначною.

Відомий трьохканальний магнітометричний пристрій для вимірювання компонент дипольних магнітних моментів джерел зовнішнього магнітного поля, що містить магніточутливі 20 трьохкомпонентні датчики, які розміщені в екваторіальній площині навколо вимірюваного джерела зовнішнього магнітного поля і орієнтовані магнітними осями котушок датчиків в напрямку компонент дипольного моменту, що вимірюються, причому пристрій виконаний з восьми датчиків, які поділені на дві групи по чотири датчики в кожній і розміщені рівномірно на колах радіусів R, що пов'язані з чутливістю датчиків співвідношенням $R1/R=(S1/S)1/5$, причому 25 котушки кожної групи датчиків з'єднані електрично послідовно узгоджено, але відносно одна одної групи котушок датчиків з'єднані електрично послідовно стрічно [Патент України на винахід № 33995, МПК G01R33/02. опубл. 15.02.2001, бюл.№ 1, 2001 р.].

Відомий вимірювач індукції магнітного поля з активним індуктивним елементом, який містить біполярний двоколекторний магніточутливий транзистор, два резистори, ємність, два джерела 30 постійної напруги, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом першого резистора, а другий вивід першого резистора з'єднаний із першою базою біполярного двоколекторного магніточутливого транзистора, друга база якого з'єднана з першим виводом другого резистора, перший колектор біполярного двоколекторного магніточутливого транзистора утворює першу вихідну клему, перший вивід першої ємності з'єднаний із першим полюсом другого джерела постійної напруги, причому другий полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний із другим виводом другого 35 резистора, другим виводом першої ємності і другим полюсом другого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клема, а також польовий двостококовий магніточутливий транзистор, три резистори, біполярний транзистор і друга ємність, причому другий колектор біполярного двоколекторного магніточутливого транзистора підключений до першого виводу третього резистора, другий вивід якого з'єднаний 40 із першим полюсом першого джерела постійної напруги та першим виводом першого резистора, затвор польового двостокового магніточутливого транзистора з'єднаний із першим колектором біполярного двоколекторного магніточутливого транзистора, емітером біполярного транзистора та першим виводом другої 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 першої ємності та першим полюсом другого джерела постійної напруги, підкладка польового двостокового магніточутливого транзистора з'єднана із його витокком, який підключений до емітера біполярного двоколекторного магніточутливого транзистора, другий стік польового двостокового магніточутливого транзистора підключений до першого виводу четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний із першим стоком польового двостокового магніточутливого транзистора та підключений до загальної шини.

Відомий цифровий ферозондовий магнітометр, що містить генератор, що задає формувач синусоїди, вихід якого з'єднаний з першими входами ферозондів, виходи яких з'єднані з 55 входами виборчих підсилювачів, цифро-аналогові перетворювачі, логічний блок і пристрої вибірки-зберігання, перші входи яких з'єднані з виходами виборчих підсилювачів, перші виходи з'єднані з першими входами аналого-цифрових перетворювачів, другі виходи з'єднані з другими входами ферозондів, а також логічний блок управління, перший вихід якого з'єднаний з входом джерела живлення, другий вихід з'єднаний з другими входами пристроїв вибірки-зберігання, 60 третій вихід з'єднаний з другими входами аналого-цифрових перетворювачів, а вхід логічного

блока управління з'єднаний з виходом генератора, що задає, кожний канал магнітометра охоплений глибоким негативним зворотним зв'язком по магнітному полю.

Недоліками цих пристроїв є недостатня чутливість і точність вимірювання.

Найбільш близьким технічним рішенням є цифровий ферозондовий магнітометр, який містить генератор, що задає, вихід якого сполучений з входом логічного блока, вихід якого сполучений з входом формувача синусоїди, вихід якого сполучений з першими входами трьох ферозондів (в подальшому тривимірний чутливий елемент), виходи яких сполучені з входами трьох виборчих підсилювачів (в подальшому каналні підсилювачі), які виходами сполучені з входами трьох пристроїв вибірки-зберігання, перші виходи яких сполучені з другими входами трьох ферозондів, крім того він містить три мультиплексори і три інвертори, входи яких сполучені з третіми входами трьох пристроїв вибірки-зберігання, а виходи сполучені з другими входами трьох мультиплексорів, перші входи яких сполучені з другими входами трьох пристроїв вибірки-зберігання, а виходи сполучені з входами трьох аналого-цифрових перетворювачів. (Патент РФ № 2503025, МПК G01R33/02, опубл. 27.12.2013).

Недоліком такого пристрою є його недостатня висока чутливість і точність вимірювання.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою вимірювання просторового постійного магнітного поля, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається можливість перетворення сигналу інформативної амплітуди в інформативну частоту, що приводить до підвищення чутливості та точності вимірювання магнітного поля.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій вимірювання просторового постійного магнітного поля, який містить тривимірний чутливий елемент, з'єднаний з мультиплексором, та три каналні підсилювачі введено підсилювач, як такий використаний підсилювач з малим коефіцієнтом шуму, який входами під'єднаний до мультиплексора та демультимплексора, три частотних перетворювачі та мікроконтролер, причому тривимірний чутливий елемент виконаний у вигляді трьох магніточутливих конденсаторів, кожний з каналних підсилювачів з'єднаний з відповідним частотним перетворювачем, які сполучені з мікроконтролером, що встановлений з можливістю сполучення з LCD-екраном та персональним комп'ютером.

На кресленні наведено схему пристрою вимірювання просторового постійного магнітного поля.

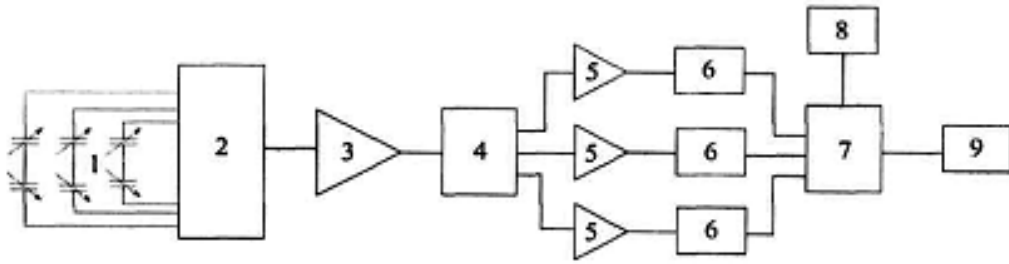
Пристрій містить послідовно з'єднані тривимірний чутливий елемент 1, який складається з трьох магніточутливих конденсаторів, мультиплексор 2, підсилювач з малим коефіцієнтом шуму 3 та демультимплексор 4, до якого під'єднані три каналних підсилювачі 5, кожний з яких з'єднаний з відповідними частотними перетворювачами 6, які сполучені з мікроконтролером 7, що має зв'язок з LCD- екраном 8 та вихід 9 для підключення до персонального комп'ютера (на кресленні не позначений).

Пристрій працює наступним чином.

Магнітне поле з трьома складовими (x, y, z) впливає на тривимірний чутливий елемент 1. Мультиплексор 2 перемикає по чергово магніточутливі конденсатори тривимірного чутливого елемента 1 на підсилювач з малим коефіцієнтом шуму 3. Далі сигнал з підсилювача 3 надходить на демультимплексор 4, який знову розділяє окремо три складові інформативного сигналу про магнітне поле в різних напрямках, які підсилюються за рівнем в каналних підсилювачах 5. Після перетворення сигналу інформативної амплітуди в інформативну частоту в частотних перетворювачах 6 частота кожного каналу вимірюється мікроконтролером 7 та виводиться на LCD-екран 8. При необхідності подальшу математичну обробку даних та побудову тривимірних зображень здійснюють за допомогою підключення пристрою до комп'ютера.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій вимірювання просторового постійного магнітного поля, який містить тривимірний чутливий елемент, з'єднаний з мультиплексором, та три каналні підсилювачі, який **відрізняється** тим, що додатково введено підсилювач, який входами під'єднаний до мультиплексора та демультимплексора, три частотних перетворювачі та мікроконтролер, причому тривимірний чутливий елемент виконаний у вигляді трьох магніточутливих конденсаторів, кожний з каналних підсилювачів з'єднаний з відповідним частотним перетворювачем, які сполучені з мікроконтролером, що встановлений з можливістю сполучення з LCD-екраном та персональним комп'ютером, а як підсилювач використаний підсилювач з малим коефіцієнтом шуму.



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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