



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **85246** (13) **U**
(51) МПК
G01R 33/12 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

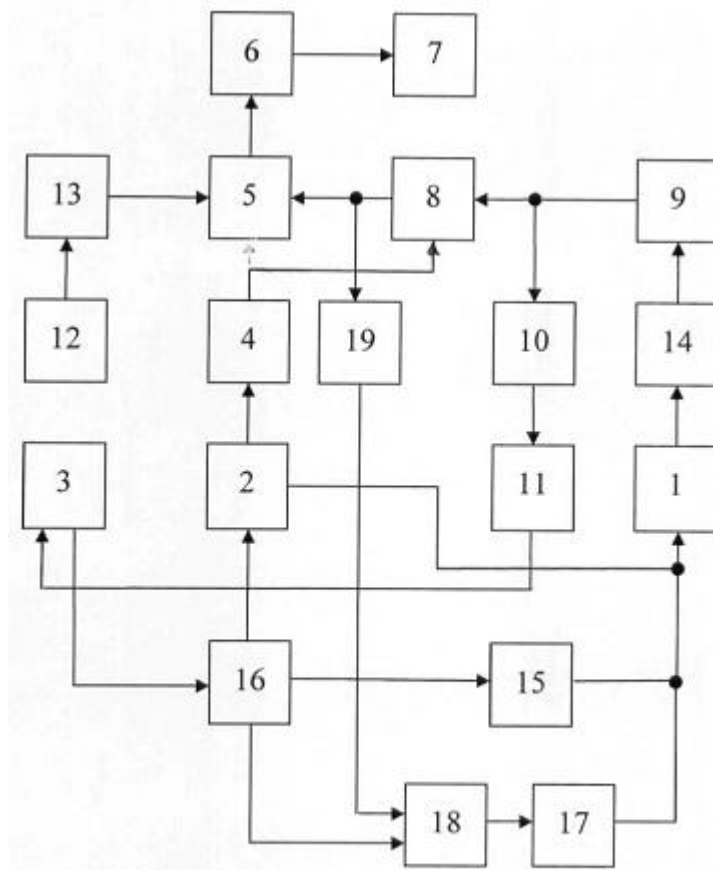
(21) Номер заявки: u 2013 07086	(72) Винахідник(и): Смирний Михайло Федорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.06.2013	(73) Власник(и): СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.11.2013	квартал Молодіжний, 20-а, м. Луганськ, 91034 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.11.2013, Бюл.№ 21	

(54) ЦИФРОВИЙ АВТОМАТИЧНИЙ КОЕРЦИТИМЕТР

(57) Реферат:

Цифровий автоматичний коерцитиметр містить блок управління, генератор лінійного струму, котушку Гельмгольца, ферозонд, тригер, елемент І, лічильник імпульсів, цифровий індикатор, генератор тактових імпульсів, дільник імпульсів, пороговий блок, піковий детектор, диференціюючий ланцюг, генератор змінного згасаючого струму, реле часу та генератор струму підмагнічування.

UA 85246 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до магнітних вимірювань і може бути застосована для вимірювання коерцитивної сили виробів з феромагнітних матеріалів.

Відомо цифровий автоматичний коерцитиметр, що містить послідовно з'єднані блок управління, генератор лінійного струму та котушку Гельмгольца, послідовно сполучені ферозонд, тригер, елемент І, лічильник імпульсів та цифровий індикатор, генератор тактових імпульсів, вихід якого через дільник імпульсів з'єднаний з другим входом елемента І, другий вихід генератора лінійного струму через пороговий блок сполучений з другим входом тригера, піковий детектор, а вихід ферозонда через послідовно зв'язані піковий детектор та диференціюючий ланцюг підключений до входу блока управління, генератор змінного згасаючого струму, підключений першою контактною групою реле часу до котушки Гельмгольца, яка з генератором лінійного струму зв'язана другою контактною групою реле часу, з'єданого з блоком управління [див. патент України № 76729, G01R 33/12, опубл. 10.01.2013, бюл. № 1].

Недолік відомого цифрового автоматичного коерцитиметра полягає в тому, що через доведення виробу до насичення по початковій кривій намагнічування, а не по безгістерезисній, коерцитиметр має недостатньо високу точність вимірювання коерцитивної сили.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення цифрового автоматичного коерцитиметра шляхом того, що розташовано генератор струму підмагнічування, підключений виходом до котушки Гельмгольца, а входом - через елемент АБО до реле часу та через додатковий диференціюючий ланцюг до тригера, що завдяки підмагнічуванню змінним згасаючим струмом намагнічування виробу здійснюється не по основній, а по ідеальній кривій намагнічування. Це забезпечить поліпшення якості намагнічування виробу і тим самим підвищення точності вимірювання.

Поставлена задача вирішується тим, що у цифровому автоматичному коерцитиметрі, що містить послідовно з'єднані блок управління, генератор лінійного струму та котушку Гельмгольца, послідовно сполучені ферозонд, тригер, елемент І, лічильник імпульсів та цифровий індикатор, генератор тактових імпульсів, вихід якого через дільник імпульсів з'єднаний з другим входом елемента І, другий вихід генератора лінійного струму через пороговий блок сполучений з другим входом тригера, піковий детектор, а вихід ферозонда через послідовно зв'язані піковий детектор та диференціюючий ланцюг підключений до входу блока управління, генератор змінного згасаючого струму, підключений першою контактною групою реле часу до котушки Гельмгольца, яка з генератором лінійного струму зв'язана другою контактною групою реле часу, з'єданого з блоком управління, згідно з корисною моделлю, розташовано генератор струму підмагнічування, підключений виходом до котушки Гельмгольца, а входом - через елемент АБО до реле часу та через додатковий диференціюючий ланцюг до тригера.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено цифровий автоматичний коерцитиметр (фіг. 1), що містить котушку Гельмгольца 1, генератор 2 лінійного струму, блок 3 управління, пороговий блок 4, елемент І 5, лічильник 6 імпульсів, цифровий індикатор 7, тригер 8, ферозонд 9, піковий детектор 10, диференціюючий ланцюг 11, генератор 12 тактових імпульсів, дільник 13 імпульсів, виріб 14, генератор 15 змінного згасаючого струму, реле часу 16 з трьома контактними групами (не показані), генератор 17 струму підмагнічування, елемент АБО 18 та додатковий диференціюючий ланцюг 19.

На фіг. 2 наведено часові діаграми роботи цифрового автоматичного коерцитиметра.

Цифровий автоматичний коерцитиметр працює наступним чином. Після установки виробу 14 в котушку Гельмгольца 1 блоком 3 управління запускається реле часу 16, яке своєю першою контактною групою підключає до котушки Гельмгольца 1 генератор 15 змінного згасаючого струму (проміжок 0-0' діаграми і, епюра i_{15} , фіг. 2), під впливом якого виріб 14 розмагнічується. Потім реле часу 16 своєю першою контактною групою відключає котушку Гельмгольца 1 від генератора 15 змінного згасаючого струму, другою контактною групою підключає котушку Гельмгольца 1 до генератора 2 лінійного струму, а третьою контактною групою через елемент АБО 18 підключає котушку Гельмгольца 1 до генератора 17 струму підмагнічування і в котушку Гельмгольца 1 подається струм, який лінійно зростає (проміжок 0'-а епюри i_2 , фіг. 2), а також струм підмагнічування (епюра i_{17} , фіг. 2), у результаті чого виріб 14 намагнічується по безгістерезисній кривій намагнічування і водночас збільшується сигнал на виході ферозонда 9. Після перекидання тригера 8 у точці в (епюра u_8 , фіг. 2) спрацьовує додатковий диференціюючий ланцюг 19 (епюра u_9 , фіг. 2), імпульсом з виходу якого через елемент АБО 18 знову вмикається генератор 17 струму підмагнічування (епюра i_{17} , фіг. 2).

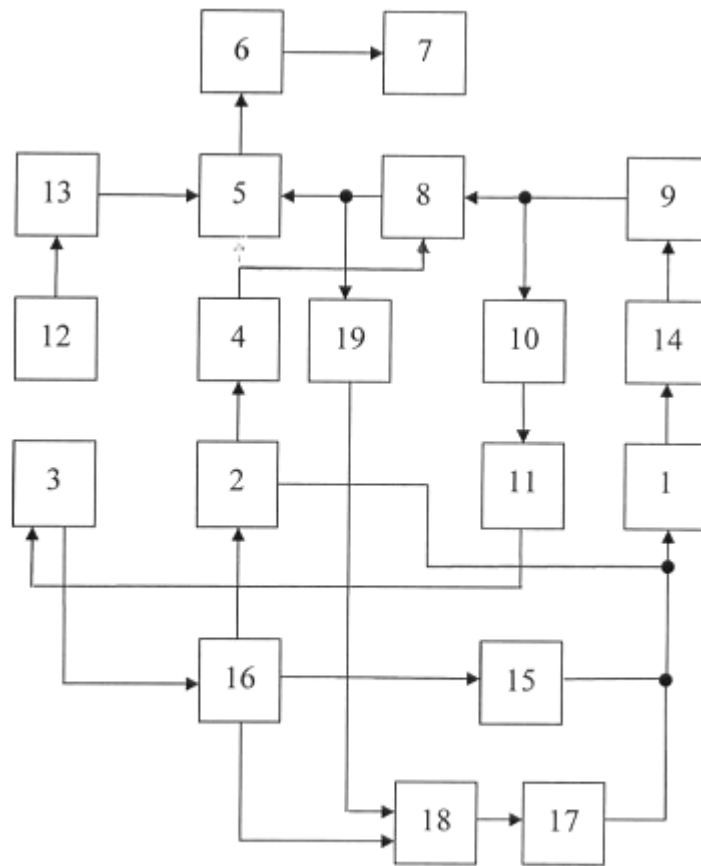
При досягненні насичення виробу 14, що відповідає струму I_{S1} (точка а епюри i_2 , фіг. 2), сигнал ферозонда 9 сягає максимального значення й через піковий детектор 10 та диференціюючий ланцюг 11 поступає у блок 3 управління, який впливає на генератор 2

лінійного струму. По цій команді струм зменшується до нуля (точка б епюри i_2 , фіг. 2) та в момент переходу струму через нуль відбувається зміна його полярності. У котушку Гельмгольца 1 подається лінійний струм зворотної полярності, який перемагнічує виріб 14. У момент, коли струм дорівнює нулю, пороговим блоком 4 вмикається тригер 8, який підключає по першому входу елемент І 5, при цьому імпульси, які виробляються генератором 12 тактових імпульсів, через дільник 13 імпульсів та другий вхід елемента І 5 поступають на лічильник 6 імпульсів. Зі зростанням струму відбувається розмагнічування виробу 14 і в момент рівності величини напруженості магнітного поля, наведеного в котушці Гельмгольца 1, коерцитивній силі H_{C1} виробу 14, що відповідає значенню струму $I_{H_{C1}}$ (точка в епюри i_2 , фіг. 2), сигнал на виході ферозонда 9 зменшується до нуля та відбувається перекидання тригера 8. Закривається елемент І 5 та припиняється надходження імпульсів з генератор 12 тактових імпульсів через дільник 13 імпульсів, який зменшує кількість імпульсів, вироблених, удвічі, на лічильник 6 імпульсів, при цьому встановлюється кількість імпульсів $N_1/2$, пропорційна половині величини коерцитивної сили $H_{C1}/2$. Струм в котушці Гельмгольца 1 продовжує змінюватися за лінійним законом до I_{S2} (точка г епюри i_2 , фіг. 2), при цьому відбувається перемагнічування виробу 14 і в точці г (епюра i_2 , фіг. 2) він намагнічується до насичення у зворотному напрямку, що відповідає збільшенню вихідного сигналу ферозонда 9 до максимуму. Під дією цього сигналу через піковий детектор 10 та диференціюючий ланцюг 11 блок 3 управління впливає на генератор 2 лінійного струму. По цій команді струм знову зменшується до нуля (точка д епюри i_2 , фіг. 2) та в момент переходу струму через нуль блок 3 управління міняє напрям струму генератора 2 лінійного струму на зворотний. У момент, коли струм дорівнює нулю, пороговим блоком 4 вмикається тригер 8, який підключає по першому входу елемент І 5, при цьому імпульси, які виробляються генератором 12 тактових імпульсів, через дільник 13 імпульсів та другий вхід елемента І 5 поступають на лічильник 6 імпульсів. Зі зростанням струму знову відбувається перемагнічування виробу 14 і в момент рівності магнітного поля котушки Гельмгольца 1 коерцитивній силі H_{C2} виробу 14, що відповідає значенню струму $I_{H_{C2}}$ (точка е епюри i_2 , фіг. 2), на виході ферозонда 9 з'являється нуль, що спричиняє перекидання тригера 8. Закривається елемент І 5 та припиняється надходження імпульсів з генератор 12 тактових імпульсів через дільник 13 імпульсів на лічильник 6 імпульсів, при цьому до кількості імпульсів $N_1/2$, зареєстрованої ним при першому ліченні, пропорційній значенню $H_{C1}/2$, додається кількість імпульсів $N_2/2$, пропорційна значенню $H_{C2}/2$, і на цифровий індикатор 7 подається $N_1/2 + N_2/2 = N$ імпульсів, що відповідає коерцитивній силі $H_{C1}/2 + H_{C2}/2 = H_C$ виробу 14. Вимірювання коерцитивної сили виробу 14 при двох напрямках лінійного струму дозволяє підвищити точність цифрового автоматичного коерцитиметра за рахунок компенсації впливу зовнішніх магнітних полів.

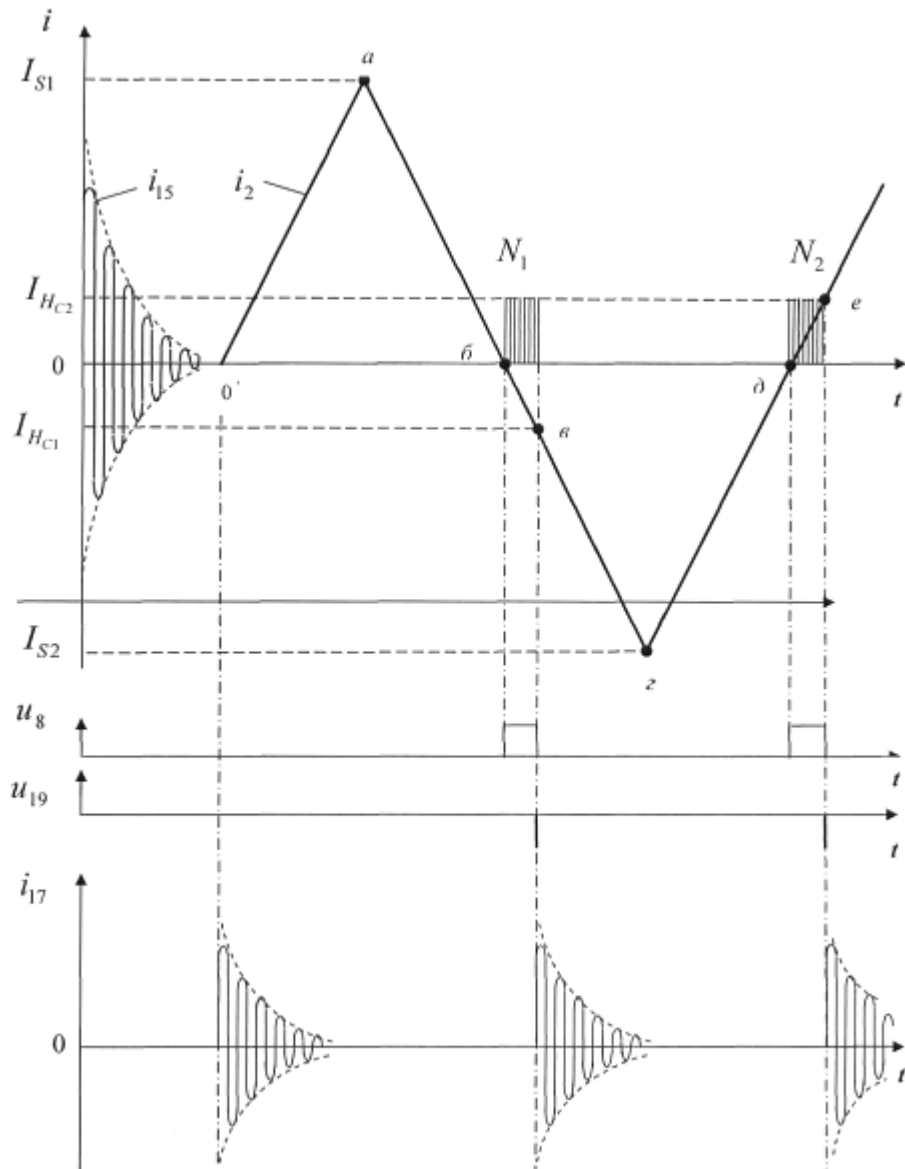
Пропонована корисна модель завдяки підмагнічуванню виробу змінним струмом забезпечить підвищення точності роботи коерцитиметра.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Цифровий автоматичний коерцитиметр, що містить послідовно з'єднані блок управління, генератор лінійного струму та котушку Гельмгольца, послідовно сполучені ферозонд, тригер, елемент І, лічильник імпульсів та цифровий індикатор, генератор тактових імпульсів, вихід якого через дільник імпульсів з'єднаний з другим входом елемента І, другий вихід генератора лінійного струму через пороговий блок сполучений з другим входом тригера, піковий детектор, а вихід ферозонда через послідовно зв'язані піковий детектор та диференціюючий ланцюг підключений до входу блока управління, генератор змінного згасаючого струму, підключений першою контактною групою реле часу до котушки Гельмгольца, яка з генератором лінійного струму зв'язана другою контактною групою реле часу, з'єданого з блоком управління, який **відрізняється** тим, що розташовано генератор струму підмагнічування, підключений виходом до котушки Гельмгольца, а входом - через елемент АБО до реле часу та через додатковий диференціюючий ланцюг до тригера.



Фир. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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