



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **80933** (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 00658	(72) Винахідник(и): Смирний Михайло Федорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 21.01.2013	(73) Власник(и): СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.06.2013	квартал Молодіжний, 20-а, м. Луганськ, 91034 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2013, Бюл.№ 11	

(54) ЦИФРОВИЙ АВТОМАТИЧНИЙ КОЕРЦИТИМЕТР

(57) Реферат:

Цифровий автоматичний коерцитиметр містить котушку Гельмгольца, генератор лінійного струму, блок керування, пороговий блок, елемент І, лічильник імпульсів, цифровий індикатор, тригер, генератор тактових імпульсів, дільник імпульсів, піковий детектор, диференціюючий блок, датчик тангенційної складової напруженості поля, датчик нормальної складової напруженості поля, два квадратора, суматор, та блок добуту кореня. Датчик нормальної складової напруженості поля через перший квадрататор з'єднаний з першим входом суматора, а другий квадрататор з'єднаний з другим входом суматора, вихід якого через блок добуту кореня підключений до входу тригера та входу пікового детектора. 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'єднаного з блоком керування. Додатково розташовано генератор струму підмагнічування, підключений виходом до котушки Гельмгольца, а входом - через елемент АБО до реле часу та через додатковий диференціюючий ланцюг до тригера.

UA 80933 U

Корисна модель належить до магнітних вимірювань, а саме до цифрових автоматичних коерцитиметрів, та може бути застосована для вимірювання твердості та механічних характеристик корелюючих з коерцитивною силою виробів з феромагнітних матеріалів.

Відомо цифровий автоматичний коерцитиметр, що містить котушку Гельмгольца, генератор лінійного струму, блок керування, пороговий блок, елемент I, лічильник імпульсів, цифровий індикатор, тригер, генератор тактових імпульсів, дільник імпульсів, піковий детектор, диференціюючий блок, датчик тангенційної складової напруженості поля, датчик нормальної складової напруженості поля, два квадратора, суматор, та блок добуту кореня, причому датчик нормальної складової напруженості поля через перший квадрататор з'єднаний з першим входом суматора, а другий квадрататор з'єднаний з другим входом суматора, вихід якого через блок добуту кореня підключений до входу тригера та входу пікового детектора, у коерцитиметрі розташовано 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'єднаного з блоком керування [див. патент України № 70992, G01R 33/12, опубл. 25.06.2012, бюл.№ 12].

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

В основу корисної моделі поставлена задача 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 котушку Гельмгольца, генератор лінійного струму, блок керування, пороговий блок, елемент I, лічильник імпульсів, цифровий індикатор, тригер, генератор тактових імпульсів, дільник імпульсів, піковий детектор, диференціюючий блок, датчик тангенційної складової напруженості поля, датчик нормальної складової напруженості поля, два квадратора, суматор, та блок добуту кореня, причому датчик нормальної складової напруженості поля через перший квадрататор з'єднаний з першим входом суматора, а другий квадрататор з'єднаний з другим входом суматора, вихід якого через блок добуту кореня підключений до входу тригера та входу пікового детектора, 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'єднаного з блоком керування, згідно корисної моделі, 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 керування, пороговий блок 4, елемент I 5, лічильник 6 імпульсів, цифровий індикатор 7, тригер 8, датчик 9 нормальної складової напруженості поля, піковий детектор 10, диференціюючий блок 11, генератор 12 тактових імпульсів, дільник 13 імпульсів, виріб 14, датчик 15 тангенційної складової напруженості поля, квадрататори 16, 17, суматор 18, блок добуту кореня 19, генератор 20 змінного згасаючого струму та реле часу 21 з трьома контактними групами (не показані), генератор 22 струму підмагнічування, елемент АБО 23 та додатковий диференціюючий ланцюг 24.

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 керування запускається реле часу 21, яке своєю першою контактною групою підключає до котушки Гельмгольца 1 генератор 20 змінного згасаючого струму (проміжок 0-0" діаграми i_1 , епюра i_{20} , фіг. 2), під впливом якого виріб 14 розмагнічується. Потім реле часу 21 своєю першою контактною групою відключає котушку Гельмгольца 1 від генератора 20 змінного згасаючого струму, другою контактною групою підключає котушку Гельмгольца 1 до генератора 2 лінійного струму, а третьою контактною групою через елемент АБО 23 підключає котушку Гельмгольца 1 до генератора 22 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_{22} , фіг. 2), у результаті чого виріб 14 намагнічується по ідеальній кривій намагнічування і водночас в водночас збільшуються сигнали на виході датчика 9

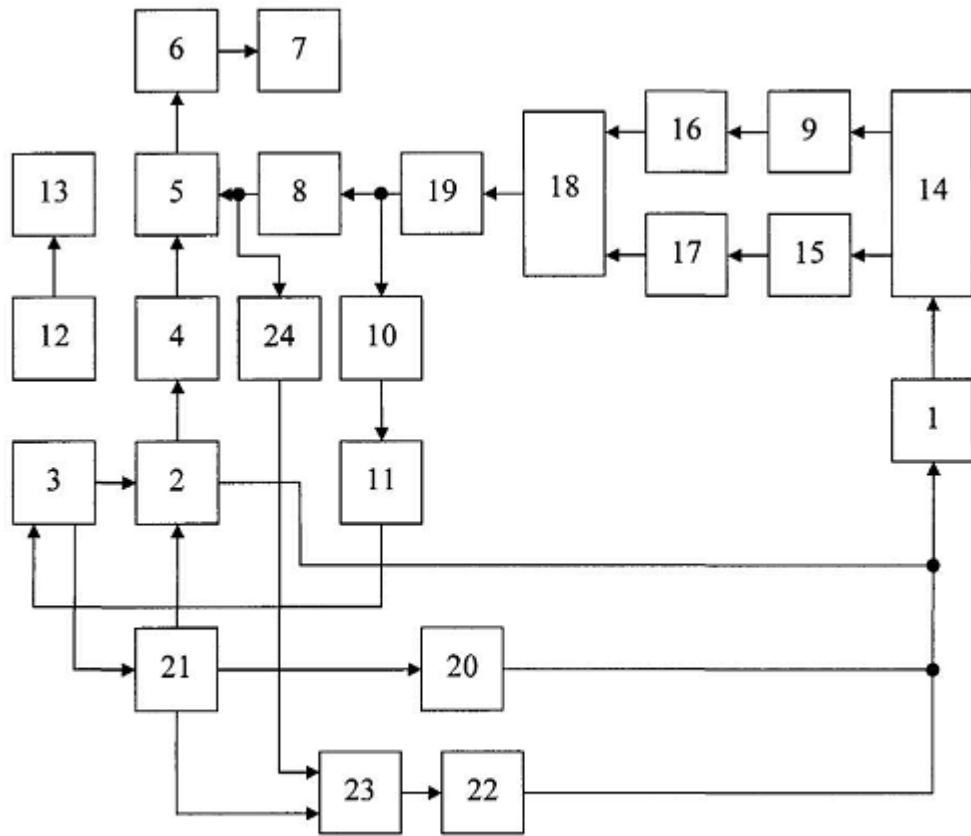
нормальної та датчика 15 тангенційної складової напруженості поля. Після перекидання тригера 8 у точці в (епюра u_8 , фіг. 2) спрацьовує додатковий диференціюючий ланцюг 24 (епюра u_{24} , фіг. 2), імпульсом з виходу якого через елемент АБО 23 знову вмикається генератор 22 струму підмагнічування (епюра i_{22} , фіг. 2). Сигнали датчика 15 тангенційної складової напруженості поля та датчика 9 нормальної складової напруженості поля одночасно зводяться у квадрат у квадраторах 16 та 17, підсумовуються у суматорі 18 та надходять у блок добуту кореня 19.

При досягненні насичення виробу 14, що відповідає струму I_{S1} (точка а епюри i_2 , фіг. 2), сигнал з виходу блока добуту кореня 19 сягає максимального значення та через піковий детектор 10 та диференціюючий блок 11 надходить у блок 3 керування, який дає команду генератору 2 лінійного струму. По цій команді струм зменшується до нуля (точка б епюри i_2 , фіг. 2) та в момент переходу струму через нуль змінюється його полярність. У котушку Гельмгольца 1 подається струм зворотної полярності, який розмагнічує виріб 14. Одночасно з генератора 2 лінійного струму подається сигнал на пороговий блок 4, який відкриває елемент І 5 за умови наявності сигналу з тригера 8, і імпульси, які виробляє генератор 12 тактових імпульсів, через дільник 13 імпульсів надходять на лічильник 6 імпульсів. Зі зростанням струму відбувається розмагнічування виробу 14 і в момент рівності магнітного поля, наведеного в котушці Гельмгольца 1, коерцитивній силі H_{C1} виробу 14, що відповідає значенню струму I_{HC1} (точка в епюри i_2 , фіг. 2), сигнал на виході блока добуту кореня 19 зменшується до нуля та відбувається перекидання тригера 8. Закривається елемент І 5 та припиняється надходження імпульсів з генератора 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} 12. 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, що відповідає збільшенню вихідного сигналу блока добуту кореня 19 до максимуму. Під дією цього сигналу через піковий детектор 10 та диференціюючий блок 11 блок 3 керування 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 керування міняє напрям струму генератора 2 лінійного струму на зворотний, одночасно через пороговий блок 4 та елемент І 5 на лічильник 6 імпульсів надходять імпульси з генератора 12 тактових імпульсів через дільник 13 імпульсів. Зі зростанням струму знову відбувається розмагнічування виробу 14 і в момент рівності магнітного поля котушки Гельмгольца 1 коерцитивній силі H_{C2} виробу 14, що відповідає значенню струму I_{HC2} (точка е епюри i_2 , фіг. 2), на виході блока добуту кореня 19 з'являється нуль, що спричиняє перекидання тригера 8. Закривається елемент І 5 та припиняється надходження імпульсів з генератора 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.

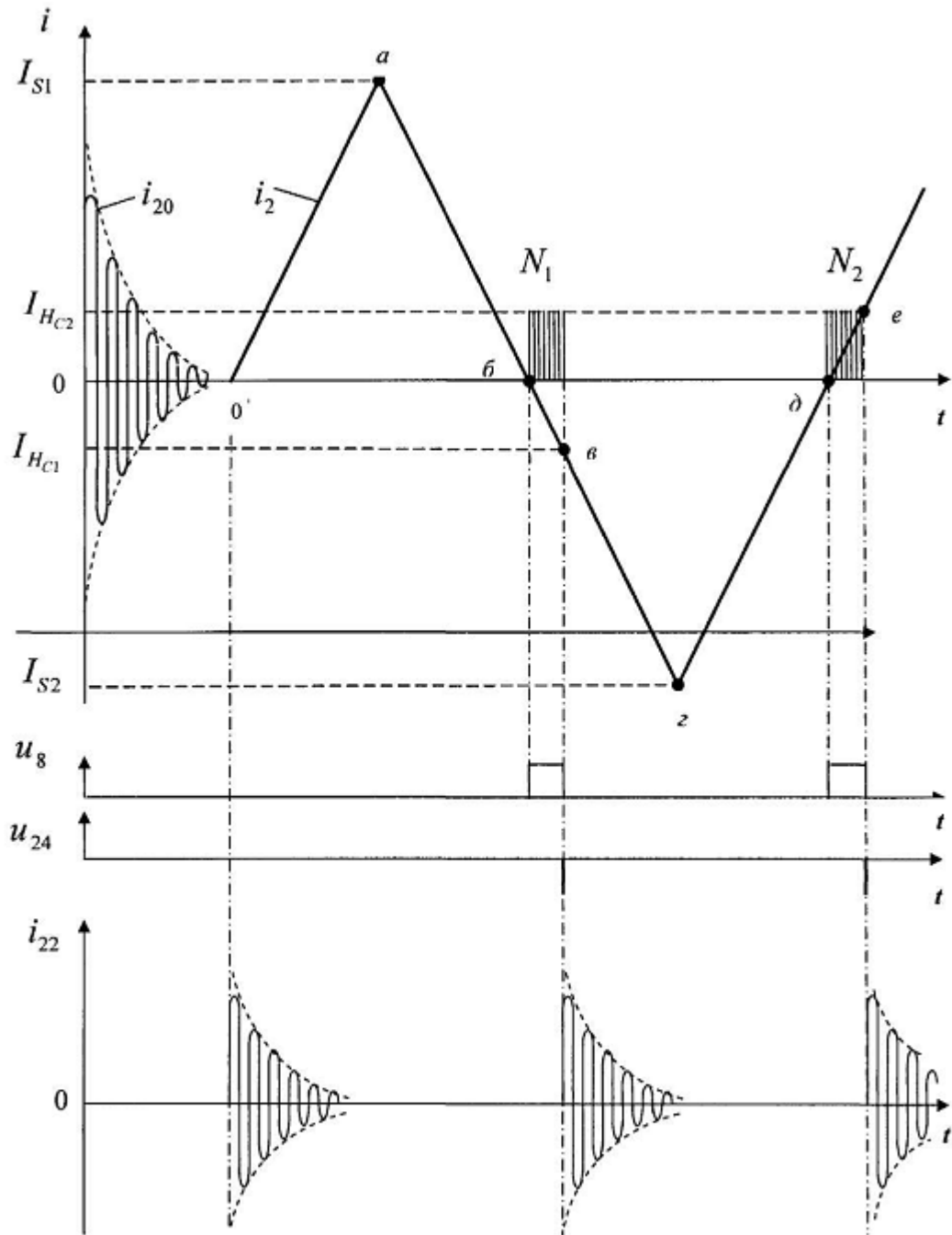
Пропонована корисна модель завдяки підмагнічуванню виробу змінним струмом забезпечити підвищення точності роботи коерцитиметра.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Цифровий автоматичний коерцитиметр, що містить котушку Гельмгольца, генератор лінійного струму, блок керування, пороговий блок, елемент І, лічильник імпульсів, цифровий індикатор, тригер, генератор тактових імпульсів, дільник імпульсів, піковий детектор, диференціюючий блок, датчик тангенційної складової напруженості поля, датчик нормальної складової напруженості поля, два квадратора, суматор, та блок добуту кореня, причому датчик нормальної складової напруженості поля через перший квадрататор з'єднаний з першим входом суматора, а другий квадрататор з'єднаний з другим входом суматора, вихід якого через блок добуту кореня підключений до входу тригера та входу пікового детектора, 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'єднаного з блоком керування, 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.



Фиг. 1



Фиг. 2

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