



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Int. Cl.<sup>3</sup>. G01R 33/14

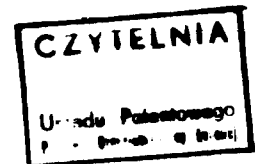
Zgłoszono 18.08.78 (P. 209129)

Int. Cl.<sup>3</sup>. G01R 33/14

Pierwszeństwo

Zgłoszenie ogłoszono 02.07.79

Opis patentowy opublikowano 30.11.1982



Twórca wynalazku: Tomasz Piech, Piotr Kurant, Urszula Piech, Julian Banach

Uprawniony z patentu: Politechnika Lubelska, Lublin (Polska)

**Miernik parametrów charakterystycznych obiegu histerezy  
próbek materiałów magnetycznych**

1

Przedmiotem wynalazku jest miernik parametrów charakterystycznych obiegu histerezy próbek materiałów magnetycznych, znajdujący zastosowanie zwłaszcza przy badaniu własności pokryć galwanicznych.

Znane i stosowane są mierniki do wyznaczania obiegu histerezy posiadające uzwojenia magnesujące, zasilane z sieci lub generatorów napięć sinusoidalnych, oraz uzwojenia pomiarowe i kompensujące połączone przeciwsośnie, pozwalające na uzyskanie obrazu histerezy badanej próbki np. na ekranie oscyloskopu. Stosowane są też przyrządy pomiarowe do określania parametrów obiegu histerezy, znane z polskich opisów patentowych nr nr 87525, 73380, które służą do pomiarów parametrów próbek o dużych przekrojach poprzecznych, zawierające jarzma magnetyczne oraz czujniki indukcji i natężenia pola magnetycznego umieszczone w szczelinie magneto-wodu. Przyrządy te mogą być stosowane wyłącznie do pomiaru parametrów próbek o dużych przekrojach poprzecznych, z uwagi na sposób pomiaru indukcji. Znany jest również sposób wyznaczania parametrów cienkich warstw magnetycznych np. z opisu patentowego polskiego nr 74947 oraz różne urządzenia do wyznaczania parametrów cienkich warstw magnetycznych np. z opisu patentowego polskiego nr 71313, wykorzystujące efekty magnetooporowe. Zarówno wymieniony sposób jak i urządzenia do wyznaczania parametrów cienkich warstw magnetycznych nadają się jedynie do pomiaru parametrów cienkich warstw w technologii cienkowarstwowych pamięci magnetycznych. Nie nadają się one

2

natomiast do pomiarów parametrów próbek grubowarstwowych o grubościach w granicach od jednego do kilkunastu mikrometrów.

Celem wynalazku jest opracowanie miernika parametrów obiegu histerezy pozwalającego na pomiar parametrów próbek grubowarstwowych powyżej jednego mikrometra, zwłaszcza naniesionych elektrochemicznie i ferromagnetycznie pokryć galwanicznych na podkładkach z dowolnego materiału.

Cel ten osiągnięto poprzez opracowanie miernika, który składa się z nawiniętych na wspólnym karkasie uzwojeń: magnesującego oraz uzwojenia pomiarowego i kompensacyjnego połączonych przeciwsośnie, przy czym uzwojenie magnesujące jest zasilane z generatora prądu sinusoidalnego poprzez wzmacniacz mocy i którego istota polega na tym, że uzwojenie pomiarowe i kompensacyjne połączone są każde z przesuwnikiem fazowym a uzwojenie pomiarowe poprzez przesuwnik fazowy z regulatorem amplitudy, a napięcie wyjściowe z przesuwnika fazowego uzwojenia kompensacyjnego i napięcie regulatora amplitudy podawane są na wejście układu dopasowującego i zmiany zakresu pomiarowego połączonego z integratorem, przy czym napięcie z integratora podawane jest poprzez przełącznik mierzonego parametru na wejście układu pomiarowego wartości chwilowej wybranego parametru połączonego najkorzystniej z woltomierzem cyfrowym. Do wyjść dwu przesuwników fazowych podłączony jest układ sygnalizacji zrównoważenia wstępnego.

Korzystnym skutkiem stosowania miernika według wynalazku jest to, że umożliwia on szybkie uzyskanie obrazu obiegu histerezy magnetycznej w próbkach ferromagnetycznych o przekroju  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2$  oraz wartości jego punktów charakterystycznych:  $H_c$ ,  $H_{max}$ ,  $\varphi_r$ ,  $\varphi_{max}$ , niemożliwe do uzyskania dotychczasowymi urządzeniami. Bezpośredni odczyt wartości punktów charakterystycznych umożliwia dokonywanie pomiarów porównawczych własności dużej ilości próbek w bardzo krótkim czasie. Dzięki zastosowaniu w mierniku układu sygnalizacji, może on być obsługiwany przez personel o niższych kwalifikacjach.

Wynalazek w przykładzie wykonania pokazano na rysunku, przedstawiającym schemat blokowy miernika.

Jak pokazano na rysunku miernik składa się z uzwojenia magnesującego 1, uzwojenia pomiarowego 2, uzwojenia kompensacyjnego 3, przy czym uzwojenia te nawinięte są na wspólnym karkasie generatora 4, wzmacniacza mocy 5, przesuwników fazowych 6, włączonych szeregowo z regulatorem amplitudy 7 i przeciwnie połączonymi uzwojeniami 2 i 3. Ponadto w skład miernika wchodzi układ dopasowujący i zmiany zakresu pomiarowego 8 połączony z integratorem 9 i przełącznikiem mierzonego parametru 10 i układem pomiaru wartości chwilowej 11 wybranego parametru. Wyjścia przesuwników fazowych 6 są połączone z układem sygnalizacji zrównoważenia wstępnego 12.

W celu pomiaru parametrów próbki należy, przy pomocy przesuwników fazowych 6 i regulatora amplitudy 7, doprowadzić do pełnej kompensacji wstępnego napięcia niezrównoważenia, co sygnalizowane jest przez układ sygnalizacji 12, a następnie umieścić próbkę 13 w

szczelnie karkasu z uzwojeniami 1, 2 i 3. Na ekranie oscyloskopu włączonego na wyjścia miernika pojawi się obraz pętli histerezy, której parametry charakterystyczne odczytuje się każdorazowo, najkorzystniej na woltomierzu cyfrowym 14, dołączonym do wyjścia układu pomiaru wartości chwilowej 11, po przełączeniu przełącznikiem mierzonego parametru 10.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Miernik parametrów charakterystycznych obiegu histerezy próbek materiałów magnetycznych składający się z nawiniętych na wspólnym karkasie uzwojeń magnesującego oraz uzwojenia pomiarowego i kompensacyjnego połączonych przeciwnie, przy czym uzwojenie magnesujące jest zasilane z generatora prądu sinusoidalnego poprzez wzmacniacz mocy, **znamienny tym**, że uzwojenie pomiarowe (2) i kompensacyjne (3) połączone są każde z przesuwnikiem fazowym (6) a uzwojenie pomiarowe (2) poprzez przesuwnik fazowy (6) z regulatorem amplitudy (7) a napięcie wyjściowe z przesuwnika fazowego (6) uzwojenia kompensacyjnego (3) i napięcie regulatora amplitudy (7) podawane są na wejście układu dopasowującego i zmiany zakresu pomiarowego (8) połączonego z integratorem (9), przy czym napięcie z integratora (9) podawane jest poprzez przełącznik mierzonego parametru (10) na wejście układu pomiarowego wartości chwilowej (11) wybranego parametru połączonego najkorzystniej z woltomierzem cyfrowym (14).

2. Miernik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na wyjściach dwu przesuwników fazowych (6) podłączony jest układ sygnalizacji zrównoważenia wstępnego (12).

