

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

147 657

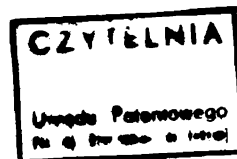
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 84 03 15 /P. 246725/

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 85 10 08

Opis patentowy opublikowano: 1989 11 30



Int. Cl.⁴ G01D 5/22
G01N 27/90

Twórcy wynalazku: Romuald Borek, Benedykt Rząsa, Andrzej Wołoch

Uprawniony z patentu: Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza, Rzeszów /Polska/

UKŁAD DO ZMIANY RÓŻNICY IMPEDANCJI DWÓCH CEWEK W NA - PIĘCIOWY SYGNAŁ POMIAROWY

Przedmiotem wynalazku jest układ do zmiany różnicy impedancji dwóch cewek w napięciowy sygnał pomiarowy, stosowany zwłaszcza w urządzeniach do wykrywania wad makroskopowych w materiałach lub wyrobach metalowych metodą prądów wirowych.

Wykrywanie wad makroskopowych w materiałach lub wyrobach metalowych metodą prądów wirowych dokonuje się dotychczas przez porównanie uśrednionych w przestrzeni i w czasie własności dwóch blisko siebie położonych obszarów tego samego obiektu badanego, a następnie przez odwzorowywanie tych własności w postaci zmian impedancji dwóch cewek pracujących w układzie półmostka i umieszczonych w głowicy pomiarowej urządzenia do wykrywania wad.

Z kolei znany układ do odwzorowywania zmiany impedancji dwóch cewek w sygnał napięciowy zawiera mostek czteroramienny o dwóch ramionach rezystancyjnych i dwóch ramionach indukcyjnych. Mostek ten jest zasilany symetrycznym napięciem harmonicznym na przekątnej wejściowej, zaś odbiór sygnału napięciowego odbywa się z drugiej przekątnej z wykorzystaniem toru niesymetrycznego. Możliwe jest także wykorzystanie mostka zasilanego w sposób niesymetryczny na przekątnej wejściowej i dającego sygnał napięciowy z przekątnej wyjściowej w układzie symetrycznym. Początkowe zrównoważenie mostka jest osiągane przez zmianę impedancji dodatkowych elementów reaktancyjnych połączonych równolegle lub szeregowo z odpowiednimi ramionami mostka.

Niedogodnością przedstawionego rozwiązania jest konieczność manipulacji elementami reaktancyjnymi umieszczonymi w głowicy pomiarowej podczas równoważenia mostka, co komplikuje budowę głowicy pomiarowej, utrudnia jej pracę w szerszym zakresie częstotliwości, a ponadto ogranicza stosowanie automatycznego sposobu równoważenia.

Celem wynalazku jest usunięcie przytoczonych niedogodności poprzez zastosowanie układu równoważenia mostka nie wymagającego dołączenia dodatkowych elementów reaktancyjnych do odpowiednich ramion mostka.

W układzie do zamiany różnicy impedancji dwóch cewek w napięciowy sygnał pomiarowy mostek czteroramienny o dwóch ramionach rezystancyjnych i dwóch ramionach indukcyjnych wyposażony jest dodatkowo w dwa rezystory będące równocześnie wejściowym układem różnicowego wzmacniacza instrumentalnego, a węzły przekątnej wejściowej mostka są połączone z układem zasilania. Z kolei węzły przekątnej wyjściowej mostka są połączone bezpośrednio z wejściami odwracającymi i nie odwracającymi wzmacniacza i pośrednio przez wspomniane rezystory z masą wzmacniacza i uziemionym punktem wspólnym układu zasilania.

Układ według wynalazku ma wiele zalet, a mianowicie. Zmiana stosunku rezystancji ramion mostka będąca drugim elementem wstępnego równoważenia mostka może być łatwo realizowana w sposób cyfrowy. Regulacja przesunięcia fazowego między dwoma napięciami zasilającymi mostek odbywa się w układzie zasilającym poza mostkiem. Różnicowy wzmacniacz instrumentalny umieszczony razem z mostkiem w głowicy pomiarowej zapewnia wstępne wzmocnienie sygnału napięciowego pobranego z przekątnej wyjściowej mostka i jego transformację na wyjście niesymetryczne. Dzięki temu dalsze operacje na sygnale mogą być realizowane w układzie niesymetrycznym. Węzeł odniesienia dla potencjałów w mostku stanowi wspólny punkt wyjść generatorów układu dostarczającego napięcie zasilania i masy wzmacniacza instrumentalnego.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, obrazującym schemat ideowy układu. Sposób zamiany różnicy impedancji dwóch cewek w napięciowy sygnał pomiarowy polega na tym, że układ mostka czteroramiennego zasila się na przekątnej wejściowej a - b dwoma napięciami o równych modułach i przesunięciach względem siebie w fazie z możliwością regulacji przesunięcia fazowego w zakresie od 150 do 180 stopni kątowych, przy czym wstępne równoważenie mostka uzyskuje się przez zmianę przesunięcia fazowego między napięciami zasilającymi i przez zmianę stosunku rezystancji ramion rezystancyjnych mostka R1 i R2. Odbieranie sygnału odbywa się przez różnicowy wzmacniacz instrumentalny 3 o symetrycznym wejściu.

Głowicę pomiarową 2 stanowi układ mostka sprzężony z układem zasilania 1 oraz różnicowym wzmacniaczem instrumentalnym 3. Układ mostka składa się z dwóch ramion rezystancyjnych o rezystancji R1 i R2, dwóch ramion indukcyjnych o impedancji $Z_{l1} + Z_{pl1}$ i $Z_{l2} + Z_{pl2}$ oraz rezystancji wejściowych Rwe- i Rwe+ wzmacniacza instrumentalnego 3. Impedancje Z_{l1} i Z_{l2} reprezentują impedancje cewek probierczej i odniesienia, zaś impedancje Z_{pl1} i Z_{pl2} są impedancjami wnoszonymi od reakcji pola cewek probierczej i odniesienia z badanym obiektem metalowym. Mostek jest zasilany na przekątnej wejściowej a - b dwoma napięciami dostarczonymi z układu zasilania 1 zawierającego dwa generatory G1 i G2 o sile elektromotorycznej E1 i E2 oraz impedancjach wewnętrznych Z_{w1} i Z_{w2} , przy czym wspólny punkt wyjść obu generatorów jest uziemiony. Regulacja przesunięcia fazowego $\varphi_{1,2}$ między dwoma napięciami jest realizowana znanymi metodami w układzie zasilania 1 w znany sposób. Sygnał napięciowy U z przekątnej wyjściowej mostka c - d będący odwzorowaniem różnicy impedancji dwóch cewek głowicy pomiarowej pod wpływem obiektu badanego jest podawany na wejście wzmacniacza instrumentalnego 3. Masa wzmacniacza 3 jest połączona z uziemionym wspólnym punktem wyjść generatorów układu zasilającego 1. Napięcia Uc i Ud współbieżne względem przekątnej wyjściowej mostka c-d zostają stłumione we wzmacniaczu instrumentalnym 3. Rezystory Rwe+ i Rwe- na wejściach odwracającym i nie odwracającym wzmacniacza 3 są dobrane odpowiednio do przewidywanego zakresu zmian impedancji cewek probierczej i odniesienia w warunkach wstępnego równoważenia mostka.

Przedstawiony układ do zmiany różnicy impedancji cewek probierczej i odniesienia w sygnał napięciowy charakteryzuje się małą wrażliwością na wpływ napięć zakłóceniovych, Ponadto układ ten może współpracować z urządzeniami o niesymetrycznym wejściu i może być łatwo sterowany cyfrowo.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Układ do zmiany różnicy impedancji dwóch cewek w napięciowy sygnał pomiarowy zawierający mostek o dwóch ramionach rezystancyjnych i dwóch ramionach indukcyjnych zasilany na jego przekątnej wejściowej z n a m i e n n y t y m , że mostek połączony jest dodatkowo z dwoma rezystorami /Rwe- i Rwe+/, będącymi równocześnie wejściowym układem różnicowego wzmacniacza instrumentalnego /3/, a węzły /c i d/ przekątnej wyjściowej mostka są połączone bezpośrednio z wejściami odwracającym i nie odwracającym wzmacniacza instrumentalnego /3/ i pośrednio przez rezystory /Rwe- i Rwe+/ z masą wzmacniacza /3/ i uziemionym wspólnym punktem układu zasilania /1/.

Układ według zastrz. z n a m i e n n y t y m , że żaden węzeł mostka nie jest uziemiony.

