

Opublikowano dnia 23 sierpnia 1962 r.

6011/17/02



# POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

## OPIS PATENTOWY

21e 17/02

Nr 46189

Kl. 21 e, 29/02

Instytut Metalurgii Żelaza im. Stanisława Staszica\*)

Gliwice, Polska

### Automatyczny mostek do pomiaru elementów o oporności zmiennej w funkcji częstotliwości

Patent trwa od dnia 24 listopada 1961 r.

Automatyczny mostek do pomiaru elementów o oporności zmiennej w funkcji częstotliwości służy do rejestracji niezależnie składowej rzeczywistej i składowej urojonej oporności elementu mierzonego zwłaszcza przetwornika elektroakustycznego, zmieniającego swą oporność w funkcji częstotliwości.

Znane urządzenia służące do tego celu posiadają dwa wzmacniacze czułe na przesunięcie fazowe, których wejścia są połączone na przekątnię mostka, zaś napięcia wyjściowe są rejestrowane przez samopisy. W układzie tym uzyskuje się jednak mniejszą dokładność niż w mostkach równoważonych ręcznie.

Ponadto znane są urządzenia pracujące w układzie kompensatora. Wytworzenie jednak napięć porównawczych przesuniętych w fazie jest technicznie trudne, gdyż dla osiągnięcia dużej

dokładności konieczne są kosztowne układy. Automatyczne kompensatory pracują przeważnie przy zastosowaniu bądź jednej stałej częstotliwości, bądź częstotliwości zmiennych w zakresie małych częstotliwości.

Mostek według wynalazku pozwala na osiągnięcie znacznej dokładności w szerokim zakresie częstotliwości przy stosunkowo niekosztownym układzie.

Istota wynalazku polega na zastosowaniu w gałęziach mostka dwóch elementów znamienych, napędzanych automatycznie. W każdym ze znanych układów połączeń mostka można do tego celu wybrać dwa elementy posługując się znanym kryterium, aby zmiana wartości tych elementów powodowała zmianę amplitudy i fazy na przekątnej mostka. Do sterowania napędem tych elementów wykorzystuje się napięcie panujące na przekątnej mostka rozdzielone na dwie składowe — w przybliżeniu prostopadłe. Rozdział ten wykonuje się przy pomocy układów czułych na przesunięcie fazowe.

\*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są mgr inż. Józef Tabin, Jan Głowalla, Teodor Demkowski i Michał Tomaszewski.

Ruch elementów zmiennych jest zapisywany przez samopisy. W mostku według wynalazku rozdział napięcia na dwie składowe może być wykonany z bardzo grubą dokładnością, gdyż nie wpływa ona na wynik pomiaru.

Mostek według wynalazku przedstawiono na rysunkach, z których fig. 1 przedstawia schemat blokowy całości urządzenia, a fig. 2 — schemat szczegółu konstrukcyjnego części A.

Mostek według wynalazku składa się z generatora A, o zmiennej częstotliwości, układu modulującego B, czterech gałęzi C, układów czułych na przesunięcie fazy D i E, wzmacniaczy F i G, samopisów H i J oraz przesuwnika fazowego K.

Zmianę częstotliwości generatora A uzyskuje się skokowo przez zmianę cewki, zaś w sposób ciągły przez pokręcanie kondensatora obrotowego L. Dla uzyskania większej dokładności stosuje się zawężenie zakresów częstotliwości przez łańcuchowe łączenie kondensatorów stałych M, N, O, P, R, S równolegle i szeregowo z kondensatorem obrotowym L. Ilość członów łańcucha jest zależna od żądanej charakterystyki zmian częstotliwości w funkcji obrotu kondensatora obrotowego oraz dokładności, z jaką realizuje się tę charakterystykę.

Kondensator obrotowy L generatora A jest sprzężony mechanicznie z mechanizmem przesuwu papieru samopisów J i H.

Napięcie z generatora A jest podawane w układ modulujący B, układ czuły na przesunięcie fazowe D oraz za pośrednictwem przesuwnika fazowego K na układ czuły na przesunięcie fazowe E.

Układ modulujący B o małych zniekształceniach fazowych moduluje amplitudowo napięcie wielkiej częstotliwości napięciem małej częstotliwości oraz zasilą napięciem modulowanym przekątną niesymetryczną mostka C. Stosownie napięcia modulowanego upraszcza konstrukcję wzmacniaczy F i G.

Mostek na początku pomiaru pojemności lub indukcyjności równoważy się ręcznie dla jednej częstotliwości, dobierając tak wartości jego gałęzi, aby na mierzonym elemencie uzyskać przesunięcie fazowe  $90^\circ$  względem napięcia układu modulującego, a następnie uruchamia się napęd kondensatora obrotowego L generatora A wraz z taśmami papieru samopisów H i J.

Przy zmianie częstotliwości pojawia się napięcie na przekątni mostka, które podawane jest równolegle na wejścia układów czułych na przesunięcie fazowe D i E.

Okład czuły na przesunięcie fazowe E jest zasilany napięciem zgodnym w fazie z napięciem panującym na mierzonej pojemności lub indukcyjności, jest czuły więc na napięcie powstające wskutek zmiany pojemności lub indukcyjności mierzonych elementów. Układ E, sterując poprzez wzmacniacz G napęd kondensatora obrotowego gałęzi C, doprowadza mostek do równowagi przy równoczesnym wykorzystaniu układu czułego na przesunięcie fazowe D, wzmacniacza F, które sterują napęd zmiennego opornika gałęzi C.

Zmienny kondensator mostka C jest sprzęgnięty z piórem samopisu, które wykonuje wykres zmian wartości pojemności kondensatora w funkcji częstotliwości. Również opornik zmienny mostka C jest sprzęgnięty mechanicznie z piórem jednego z samopisów, które wykonuje wykres zmian wartości oporności w funkcji częstotliwości.

#### Zastrzeżenie patentowe

Automatyczny mostek do pomiaru elementów o oporności zmiennej w funkcji częstotliwości składający się z generatora, układu modulującego, odpowiedniej ilości gałęzi mostka, przenośnika fazowego i dwóch układów czułych na przesunięcie fazy, znamieny tym, że dwa odpowiednie elementy zmienne jego gałęzi (C), których rodzaj i połączenia ustala się przy zastosowaniu kryterium, że zmiana wartości tych elementów powoduje zmianę amplitudy i fazy napięcia na przekątni mostka, są wyposażone w napędy sterowane automatycznie za pośrednictwem układów czułych na przesunięcie fazowe (D i E) zasilanych napięciami wzajemnie przesuniętymi w fazie i synchronicznymi z napięciem generatora (A), przy czym kondensator obrotowy (L) generatora (A) jest sprzężony mechanicznie z mechanizmem przesuwu papieru samopisów (H i J), a elementy zmienne mostka są sprzężone każdy z innym samopisem (H i J).

Instytut Metalurgii Żelaza  
im. Stanisława Ślaskiego

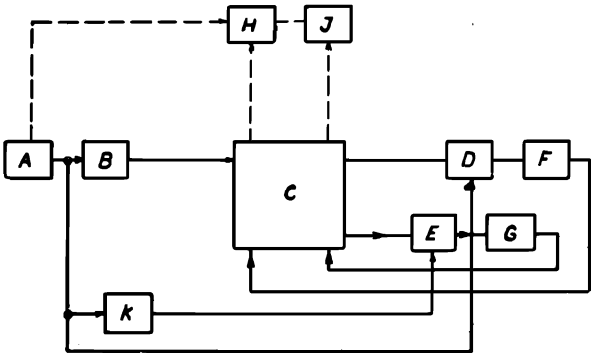


Fig. 1

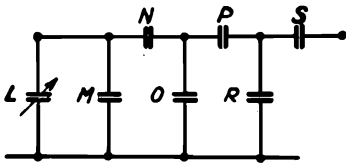


Fig. 2