

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

62974

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 07.V.1969 (P 133 404)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 25.VI.1971

Kl. 21 e, 17/02

MKP G 01 r, 17/02

UKD 621.317.7.083.5

Współtwórcy wynalazku: Jerzy Marszałek, Bogusław Zyborski

Właściciel patentu: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów, Wrocław
(Polska)Sposób pomiaru impedancji RC za pomocą samorównoważącego
się mostka oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Wynalazek dotyczy sposobu pomiaru impedancji RC za pomocą samorównoważącego się mostka oraz urządzenia do stosowania tego sposobu.

Znane są sposoby pomiaru impedancji RC za pomocą mostków pomiarowych równoważonych ręcznie lub automatycznie, zasilanych napięciem o kształcie sinusoidalnym. Sposoby te polegają na przywróceniu równowagi mostka rozrównoważonego mierzoną impedancją przez odpowiednie zmiany wartości impedancji o podobnym lub przeciwnym charakterze umieszczonych w gałęzi przeciwległej mostka do gałęzi, w której umieszczona jest impedancja mierzona.

Sposoby te mają jednak ograniczony zakres stosowania, nie można bowiem przy ich użyciu zmierzyć niewielkich składowych jednego rodzaju np. czynnych w obecności dużych składowych o innym charakterze np. biernym. Powoduje to konieczność wykonywania dwukrotnych pomiarów przy stosowaniu dwóch różnych częstotliwości napięcia zasilającego mostek pomiarowy.

Inną niedogodnością wynikającą z zastosowania zasilania napięciem o kształcie sinusoidalnym jest konieczność stosowania detektorów fazowych wyodrębniających z sygnału rozrównoważenia mostka składowych proporcjonalnych do części czynnej i biernej mierzonej impedancji. Ponadto w tym układzie, celem dokładnego zrównoważenia mostka konieczne jest jego kilkakrotne doregulowywanie, która to czynność przedłuża czas pomiaru.

Znane są zalety posługiwania się w technice pomiarów napięciem o kształcie impulsowym. Sposoby te są

2

używane dla badania przepustowości mierzonych członów metodą pobudzania impulsem jednostkowym, jednak ze względu na konieczność analizowania odpowiedzi układu przy pomocy przyrządów pomiarowych pracujących wychyłowo, dokładność tych pomiarów jest niewielka.

Znane układy elektroniczne służące do pomiaru impedancji zawierają generator napięcia o kształcie sinusoidalnym zasilający mostek pomiarowy, którego wyjście połączone jest z wejściem wzmacniacza. Wyjście tego wzmacniacza połączone jest z wejściem detektora fazowego, którego wyjście połączone jest z układem komparatora napięcia.

Komparator napięcia połączony jest z licznikiem rewersyjnym w sposób umożliwiający zmianę kierunku zliczania licznika napięciem komparatora. Licznik rewersyjny połączony poprzez układy elektroniczne z gałęzią regulacyjną mostka pomiarowego zmienia odpowiednio wartości wzorca w te same gałęzi dzięki czemu mostek zostaje doprowadzony do stanu równowagi. Stan licznika rewersyjnego po ustaleniu równowagi mostka jest miarą mierzonej wielkości.

Niedogodnościami omawianego urządzenia są: duży stopień skomplikowania układu elektronicznego, różny — zależy od mierzonej wartości czas pomiaru, konieczność stosowania dwóch transformatorów — napięciowego i prądowego w układzie mostka oraz wymienione wyżej niedogodności sposobu pomiaru.

Urządzenia automatyczne służące do pomiaru impe-

dancji wykorzystujące mostki pomiarowe zasilane napięciem o kształcie prostokąta nie są znane.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie układu elektronicznego realizującego sposób pomiaru impedancji przy pomocy mostka zasilanego napięciem o kształcie prostokątnym.

Sposób według wynalazku polega na tym, że analizuje się najpierw amplitudę części płaskiej impulsowego sygnału rozrównoważenia mostka i sprowadza się mostek do równowagi dla składowej czynnej, a następnie analizuje się amplitudę czoła tegoż sygnału i sprowadza się mostek do równowagi dla składowej biernej.

Sposób według wynalazku realizuje się urządzeniem, które ma dwa detektory impulsowe, z którego każdy zawiera impulsowy układ realizujący funkcję logiczną „i”, przy czym jedno z jego wejść jest połączone z wzmacniaczem sygnału rozrównoważenia mostka, a drugie wejście połączone jest z wyzwalanym generatorem impulsów próbkujących. Wejście generatora jest poprzez układ opóźniający połączone z generatorem zasilającym mostek zaś wyjście impulsowego układu realizującego funkcję logiczną „i” połączone jest z układem sterowania.

Zastosowane detektory w takim układzie umożliwiają analizę sygnału impulsowego w określonej kolejności, przy czym jeden na podstawie analizy amplitudy części płaskiej sygnału rozrównoważenia mostka kieruje procesem jego równoważenia dla składowej czynnej, drugi zaś detektor na podstawie analizy amplitudy czoła tegoż impulsu kieruje procesem równoważenia mostka dla składowej biernej mierzonej impedancji. Dzięki temu otrzymuje się szybką zbieżność wskazań mostka, która z punktu widzenia wygody pomiaru jest bardzo korzystna.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia, fig. 2 schemat blokowy detektorów, a fig. 3 przebiegi sygnału rozrównoważenia mostka w czasie jego równoważenia.

Pomiar wartości składowych czynnej i biernej mierzonej impedancji Z_x dokonuje się za pomocą różnicowego mostka 1, zasilanego napięciem o kształcie prostokątnym wytwarzanego przez generator 2. W gałęzi przeciwległej do gałęzi regulacyjnej mostka jest umieszczona mierzona impedancja. Dołączenie impedancji Z_x powoduje rozrównoważenia mostka 1 na wyjściu którego pojawia się impulsywny sygnał rozrównoważenia o kształcie przedstawionym we współrzędnych napięcia U i czasu t na fig. 3, w którym amplituda czoła impulsu b jest miarą rozrównoważenia mostka składową bierną mierzonej impedancji Z_x , a amplituda części

płaskiej a miarą rozrównoważenia mostka jej składową czynną.

Sygnał ten po wzmocnieniu przez wzmacniacz 3 jest analizowany przez zespół dwóch detektorów 4, który za pośrednictwem układu sterowania 5 włącza kolejno wartości wzorca układu wzorców 6 w gałęzi regulacyjnej mostka 1.

Każdy z dwóch detektorów 4 zawiera impulsowy układ 10 realizujący funkcję logiczną „i”. Jedno z wejść 11 tego układu jest połączone z wzmacniaczem 3, a drugie wejście 14 połączone jest z wyzwalanym generatorem impulsów próbkujących 9. Generator ten jest poprzez układ opóźniający 8 połączony z generatorem 2 zasilającym mostek 1. Wyjście 13 układu impulsowego 10 połączone jest z układem sterowania 5.

Równoważenie mostka 1 odbywa się zatem w dwóch cyklach. Oddzielnie równoważy się składową czynną, a następnie składową bierną mierzonej impedancji Z_x . Po zakończeniu cyklu pomiarowego wynik pomiaru indukowany jest na cyfrowym polu odczytowym 7.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru impedancji RC za pomocą samorównowążącego się mostka zasilanego napięciem o kształcie prostokątnym podawanym w przeciwnych fazach do dwu przeciwległych gałęzi mostka, z których jedna zawiera impedancję mierzoną a druga regulowaną impedancję wzorcową o podobnym charakterze w wyniku regulacji której doprowadza się mostek do stanu równowagi, **znamienny tym**, że analizuje się najpierw amplitudę części płaskiej impulsowego sygnału rozrównoważenia mostka i sprowadza się mostek do równowagi dla składowej czynnej a następnie analizuje się amplitudę czoła tegoż sygnału i sprowadza się mostek do równowagi dla składowej biernej.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 składające się z mostka różnicowego i generatora zasilającego go napięciem o kształcie prostokątnym oraz układu automatycznego równoważenia mostka, **znamienny tym**, że ma dwa detektory impulsowe (4) z których każdy zawiera impulsowy układ (10) realizujący funkcję logiczną „i”, przy czym jedno z jego wejść (11) jest połączone z wzmacniaczem (3) sygnału rozrównoważenia mostka a drugie wejście (14) połączone jest z wyzwalanym generatorem impulsów próbkujących (9), którego wejście (15) poprzez układ opóźniający (8) jest połączone z wyjściem (12) generatora (2) zasilającego mostek (1) zaś wyjście (13) impulsowego układu (10) połączone jest z układem sterowania (5).

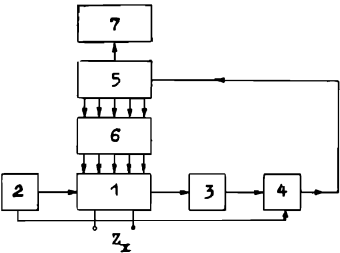


Fig. 1

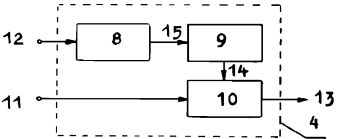


Fig. 2

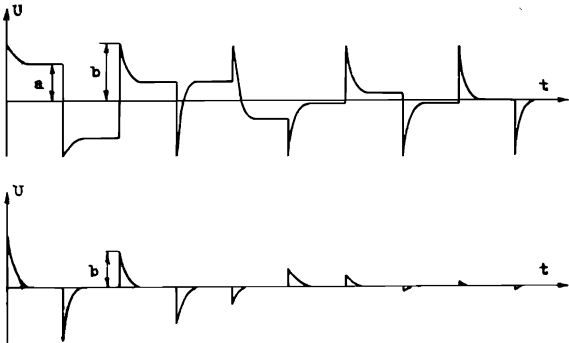


Fig. 3