

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

67062

Patent dodatkowy
do patentu

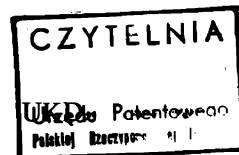
Kl. 21e,19/00

Zgłoszono: 24.IX.1970 (P 143 404)

Pierwszeństwo:

MKP G01r 19/00

Opublikowano: 24.II.1973



Twórca wynalazku: Leonard Tykarski

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Przestrzajany woltomierz fazoczuły do pomiaru sygnałów elektrycznych zwłaszcza słabych

1

Przedmiotem wynalazku jest przestrzajany woltomierz fazoczuły do pomiaru sygnałów elektrycznych, zwłaszcza słabych w stosunku do poziomu zakłóceń.

W dotychczasowej technice pomiaru słabych sygnałów dokonuje się bądź przy użyciu woltomierzy selektywnych, w których stosuje się technikę mieszania, bądź przy użyciu woltomierzy homodynowych wykorzystujących technikę detekcji synchronicznej. Budowę woltomierza selektywnego opisano poniżej.

Sygnał mierzony doprowadzony jest do wejścia tłumika wstępnego, którego wyjście połączone jest z wejściem separatora. Wyjście separatora połączone jest z pierwszym wejściem mieszacza pierwszego. Do drugiego wejścia mieszacza pierwszego dołączony jest pierwszy generator lokalny. Wyjście mieszacza pierwszego połączone jest z wejściem wzmacniacza selektywnego, którego wyjście połączone jest z wejściem pierwszym mieszacza drugiego. Wejście drugie mieszacza drugiego połączone jest z wyjściem drugiego generatora lokalnego. Wyjście mieszacza drugiego połączone jest z wejściem drugiego wzmacniacza selektywnego. Wyjście drugiego wzmacniacza selektywnego połączone jest z wejściem detektora, którego wyjście połączone jest z miernikiem napięcia stałego.

Opisany wyżej układ woltomierza selektywnego ma zbyt małą selektywność i nie daje możliwości uzyskania informacji o fazie badanego sygnału.

Poniżej przedstawiona jest budowa woltomierza homodynowego. Woltomierz homodynowy składa się z toru sygnału odniesienia zawierającego połączone ze

2

sobą łańcuchowo wzmacniacz, przesuwnik fazy i ogranicznik, którego wyjście połączone jest z wejściem sygnału odniesienia detektora synchronicznego, oraz z toru sygnału badanego zawierającego wzmacniacz, którego wyjście połączone jest z wejściem sygnału badanego detektora synchronicznego. Wyjście detektora synchronicznego połączone jest z wejściem układu o zmiennej stałej czasowej, do którego wyjścia dołączony jest miernik napięcia stałego.

Opisany wyżej układ woltomierza homodynowego wykazuje następujące wady. Pracuje w niewielkim zakresie częstotliwości, a ze względu na to, że przesuwnik fazy pracuje z sygnałami o różnych częstotliwościach, niemożliwe jest bezpośrednie wyskalowanie go w wartościach kąta przesunięcia fazy i pomiar różnicy faz sygnału badanego i sygnału odniesienia.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia, które dzięki swej budowie zapewniłoby łatwość przestrzajania charakterystyczną dla techniki mieszania sygnałów, selektywność i fazoczułość charakterystyczną dla techniki detekcji synchronicznej i umożliwiłoby bezpośredni pomiar różnicy faz sygnału badanego i sygnału odniesienia.

Cel ten został osiągnięty przez opracowanie układu przestrzajanego woltomierza fazoczułego do pomiaru sygnałów elektrycznych, zwłaszcza słabych, składającego się z toru sygnału odniesienia zawierającego połączone ze sobą łańcuchowo mieszacz, wzmacniacz, przesuwnik fazy i ogranicznik, którego wyjście połączone jest z wejściem sygnału odniesienia detektora synchronicznego

go oraz z toru sygnału badanego zawierającego połączone ze sobą łańcuchowo przedwzmacniacz, mieszacz i wzmacniacz, którego wyjście połączone jest z wejściem sygnału badanego detektora synchronicznego, przy czym wyjście detektora połączone jest z wejściem układu o zmiennej stałej czasowej współpracującego z miernikiem lub rejestratorem napięcia stałego.

Przestrzajany woltomierz fazoczuły zawiera też połączony z jednym z wyjść układu odniesienia układ składający się z połączonych ze sobą łańcuchowo bloku automatycznej regulacji częstotliwości, generatora lokalnego i separatora symetrycznego, którego jedno wyjście dołączone jest do wejścia mieszacza toru sygnału badanego, a drugie wyjście dołączone jest do wejścia mieszacza toru sygnału odniesienia.

Korzyści techniczne i techniczno-użytkowe wynalazku polegają na tym, iż urządzenie umożliwia pomiar amplitudy i fazy sygnałów sinusoidalnych o wartościach takich jak w technice detekcji synchronicznej ale w szerokim zakresie częstotliwości charakterystycznym dla techniki odbioru superheterodynowego.

Przestrzajany woltomierz fazoczuły znajduje zastosowanie w tych dziedzinach pomiaru, gdzie istnieje konieczność uzyskiwania informacji o amplitudzie i fazie sygnałów występujących na tle silnych zakłóceń, a dostępny jest sygnał odniesienia. Oznacza to, że przestrzajany woltomierz fazoczuły znajduje zastosowanie w tych samych przypadkach co opisany powyżej woltomierz homodynowy, ale w znacznie szerszym zakresie częstotliwości. Zakres częstotliwości pracy przestrzajanego woltomierza fazoczułego jest porównywalny z zakresem częstotliwości woltomierzy selektywnych. Ponadto o wiele węższe pasmo przenoszenia umożliwia uzyskiwanie w przestrzajonym woltomierzu fazoczułym większej czułości, niż w przypadku woltomierzy selektywnych.

Opisany powyżej przestrzajany woltomierz fazoczuły zastosowany jest do pomiaru zależności szerokości linii elektronowego rezonansu paramagnetycznego od częstotliwości modulacji pola magnetycznego. Prócz wymienionych powyżej dziedzin przestrzajany woltomierz fazoczuły nadaje się do zastosowania w odbiorze radiolokacyjnym, w pomiarach radiogoniometrycznych, w badaniach związanych z rezonansem magnetycznym oraz w szeregu badań laboratoryjnych związanych z charakterystykami fazowymi układów.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest przedstawiony na rysunku, który przedstawia schemat blokowy przestrzajanego woltomierza fazoczułego.

Woltomierz według wynalazku składa się z toru sygnału badanego zawierającego połączone ze sobą łańcuchowo przedwzmacniacz 1, mieszacz 2, wzmacniacz 3, oraz z toru sygnału odniesienia zawierającego połączone ze sobą łańcuchowo mieszacz 4, wzmacniacz 5, przesuwnik fazy 6, ogranicznik 7. Wyjście wzmacniacza 3 połączone jest z wejściem sygnału badanego detektora synchronicznego 8, a wyjście ogranicznika 7 połączone jest z wejściem sygnału odniesienia detektora synchronicznego 8, którego wyjście połączone jest z wejściem układu o zmiennej stałej czasowej 9 współpracującego z miernikiem lub rejestratorem napięcia stałego nie pokazanym na rysunku.

Do jednego z wyjść toru sygnału odniesienia dołączony jest układ składający się z połączonych ze sobą łańcuchowo bloku automatycznej regulacji częstotliwości 10, generatora lokalnego 11, oraz separatora symetrycznego 12, którego jedno z wyjść dołączone jest do wejścia mieszacza 2, toru sygnału badanego, a drugie wyjście do wejścia mieszacza 4 toru sygnału odniesienia.

Woltomierz według wynalazku działa w ten sposób, że sygnał badany doprowadzony jest do przedwzmacniacza selektywnego 1 przestrzajanego wraz z generatorem lokalnym 11. Następnie podlega przemianie częstotliwości w mieszaczu 2 i powstały w ten sposób sygnał o częstotliwości różnicowej jest powtórnie wzmacniany we wzmacniaczu 3, po czym doprowadzony do wejścia sygnału badanego detektora synchronicznego 8.

Sygnał odniesienia dochodzi bezpośrednio do wejścia mieszacza 4, ulega zmieszaniu z napięciem generatora lokalnego 11 doprowadzonym przez separator symetryczny 12, a następnie przechodzi przez układ wzmacniacza 5, przesuwnika fazy 6 i ogranicznika amplitudy 7, skąd doprowadzony jest do wejścia sygnału odniesienia detektora synchronicznego 8. Napięcie powstające na wyjściu detektora synchronicznego 8 ulega uśrednieniu w układzie o zmiennej stałej czasowej 9 i doprowadzone jest do miernika lub rejestratora napięcia stałego. Z toru sygnału odniesienia pobiera się napięcie do układu automatycznej regulacji częstotliwości 10.

Układ ten zawiera dyskryminator częstotliwości dostrójony do optymalnej częstotliwości pracy wzmacniaczy 3 i 5 i służy do utrzymania takiej częstotliwości generatora lokalnego 11 aby różnica jego częstotliwości i częstotliwości sygnału badanego była równa częstotliwości pracy obu wzmacniaczy. Dzięki temu na wyjściu układu o zmiennej stałej czasowej 9 uzyskuje się sygnał stały, którego wartość zależy od amplitudy sygnału badanego i od różnicy faz między sygnałem badanym i sygnałem odniesienia.

Zastrzeżenie patentowe

Przestrzajany woltomierz fazoczuły do pomiaru sygnałów elektrycznych, zwłaszcza słabych, składający się z toru sygnału odniesienia zawierającego połączone ze sobą łańcuchowo mieszacz, wzmacniacz, przesuwnik fazy i ogranicznik, którego wyjście połączone jest z wejściem sygnału odniesienia detektora synchronicznego oraz toru sygnału badanego zawierającego połączone ze sobą łańcuchowo przedwzmacniacz, mieszacz i wzmacniacz, którego wyjście połączone jest z wejściem sygnału badanego tego detektora, przy czym wyjście detektora synchronicznego połączone jest z wejściem układu o zmiennej stałej czasowej współpracującego z miernikiem lub rejestratorem napięcia stałego, **znamienny tym**, że zawiera on połączony z jednym z wyjść układu odniesienia (7) układ składający się z połączonych ze sobą łańcuchowo bloku automatycznej regulacji częstotliwości (10), generatora lokalnego (11) oraz separatora symetrycznego (12), którego jedno wyjście dołączone jest do wejścia mieszacza (2) toru sygnału badanego, a drugie wyjście dołączone jest do wejścia mieszacza (4) toru sygnału odniesienia.

