

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

63489

Patent dodatkowy
do patentu _____

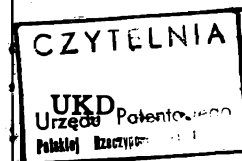
Zgłoszono: 30.X.1968 (P 129 832)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.XI.1971

Kl. 21 e, 19/00

MKP G 01 r, 19/00



Twórca wynalazku: Jan Raubiszko

Właściciel patentu: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
(Oddział we Wrocławiu), Wrocław (Polska)

Woltomierz selektywny z przemianą częstotliwości

1

Przedmiotem wynalazku jest woltomierz selektywny z przemianą częstotliwości przeznaczony do pomiaru napięć zmiennych, a szczególnie do pomiaru charakterystyk częstotliwościowych układów czynnych i biernych.

Znane i stosowane woltomierze selektywne z przemianą częstotliwości posiadają wejściowy dzielnik napięć, selektywny wzmacniacz wysokiej częstotliwości, stopień przemiany częstotliwości, wzmacniacz częstotliwości pośredniej, detektor i wskaźnik.

Eksplotacja takiego woltomierza wymaga okresowej kalibracji jego wskazań, do czego używa się zewnętrznego źródła napięcia zmiennego o znanej wartości w funkcji częstotliwości. Niektóre wykonania woltomierzy selektywnych posiadają źródło wzorcowego napięcia wbudowane do woltomierza, ale stanowiące elektrycznie odrębny samodzielny blok.

Do najpowszechniej występujących pomiarów jakie wykonuje się przy pomocy woltomierzy selektywnych należy zaliczyć pomiary charakterystyk częstotliwościowych układów czynnych i biernych. Pomiary te wymagają przykładania na wejście mierzonego układu napięć zmiennych o znanej amplitudzie i częstotliwości, podczas gdy napięcie wyjściowe układu jest mierzone woltomierzem selektywnym. Z tego powodu stanowisko pomiarowe składa się co najmniej z dwóch przy-

2

rządów, a mianowicie woltomierza selektywnego i generatora sygnałowego lub impulsowego.

Stanowi to niedogodność wynikającą ze stosowania dwóch przyrządów, a w przypadku stosowania generatora sinusoidalnego jako źródła napięcia podawanego na układ mierzony pociąga dodatkowo konieczność dostrajania obu przyrządów do tej samej częstotliwości.

Częściowym ominięciem tych niedogodności jest zastosowanie generatorów widma częstotliwości jako źródła napięcia. Dzięki temu przy stosowaniu woltomierza selektywnego odpada konieczność dostrajania częstotliwości źródła i woltomierza. Jednakże z pomocą takiego zestawu niemożliwe było badanie większości układów czynnych bez ograniczenia szerokości pasma generatora widma, ponieważ stosowane przebiegi impulsowe posiadają w tym przypadku znaczną amplitudę całkowitego sygnału generatora co wiedzie z kolei do przesterowania badanego układu.

Celem wynalazku jest umożliwienie wykorzystania podzespołów woltomierza selektywnego do pomiaru napięć i jednoczesnego dostarczania napięcia o znanej amplitudzie i częstotliwości dla pomiarów charakterystyk częstotliwościowych układów czynnych i biernych oraz dla dostarczania napięcia wzorcowego do kalibrowania wskazań tegoż woltomierza.

Zadaniem wynalazku jest skonstruowanie układu elektrycznego realizującego postawiony cel.

Cel ten został osiągnięty przez konstrukcję selektywnego woltomierza z przemianą częstotliwości zawierającego wejściowy dzielnik napięcia, selektywny wzmacniacz wysokiej częstotliwości, stopień przemiany częstotliwości z generatorem, wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor i wskaźnik, przy czym woltomierz ten jest zaopatrzony w dodatkowy dzielnik napięcia, dodatkowy generator napięcia o częstotliwości stałej i stopień przemiany częstotliwości.

Wyjście dodatkowego stopnia przemiany częstotliwości jest połączone z dodatkowym dzielnikiem napięcia, zaś jego wejście z generatorem stopnia przemiany toru pomiarowego oraz dodatkowym generatorem napięcia o częstotliwości, równej częstotliwości pośredniej toru pomiarowego, lub z wyjściem wzmacniacza częstotliwości pośredniej toru pomiarowego, zależnie od tego, czy na wyjściu dodatkowego dzielnika napięcia otrzymuje się napięcie do pomiarów układów czynnych i biernych, czy też napięcie kalibracyjne do sprawdzania poprawności wskazań woltomierza lub korekty tych wskazań.

Rozwiązanie selektywnego woltomierza z przemianą częstotliwości, będące przedmiotem wynalazku dzięki dodaniu dodatkowego stopnia przemiany, dodatkowego generatora napięcia o stałej częstotliwości oraz dodatkowego dzielnika napięć i odpowiedniemu połączeniu tych układów ze znanymi podzespołami woltomierzy selektywnych z przemianą częstotliwości, umożliwia wyeliminowanie generatorów sygnałowych, impulsowych lub generatorów widma częstotliwości do podstawowych pomiarów wykonywanych woltomierzami selektywnymi, pozwala ponadto na uzyskiwanie napięć kalibracyjnych do sprawdzania poprawności wskazań woltomierza lub korekty tych wskazań, co w efekcie upraszcza i ułatwia technikę pomiarów układów czynnych i biernych, oraz zwiększa użyteczność woltomierzy selektywnych i zaspokaja określone potrzeby przyrządowe w technice pomiarowej przy nieporównywalnie mniejszym zużyciu elementów, podzespołów i pracochłonności.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat blokowy woltomierza selektywnego z przemianą częstotliwości.

Wejście 1 stanowi początek toru pomiarowego, który jest utworzony z wejściowego dzielnika 2 napięcia połączonego z wejściem selektywnego wzmacniacza 3 wysokiej częstotliwości, którego wyjście jest połączone z wejściem stopnia przemiany częstotliwości 4, zaś wyjście tego stopnia jest połączone z wejściem wzmacniacza pośredniej częstotliwości 5, którego wyjście jest połączone z detektorem 6 sterującym wskaźnikiem 7. Stopień przemiany częstotliwości 4 jest jednocześnie połączony z generatorem 8 należącym do układu przemiany częstotliwości.

Generator 8 stopnia przemiany częstotliwości toru pomiarowego jest jednocześnie połączony z dodatkowym stopniem przemiany częstotliwości 9, którego wyjście jest połączone z dodatkowym dzielnikiem 10 napięcia. Wejście dodatkowego stopnia przemiany częstotliwości 9 jest połączone

z wyjściem dodatkowego generatora 11 napięcia o częstotliwości równej częstotliwości pośredniej wzmacniacza pośredniej częstotliwości 5 toru pomiarowego.

Wówczas na wyjściu 12 dodatkowego dzielnika 10 napięcia otrzymujemy napięcie o częstotliwości pomiarowej woltomierza selektywnego, przeznaczone do zasilania wejścia mierzonych układów 14.

Przy połączeniu przełącznikiem 13 wejścia dodatkowego stopnia przemiany częstotliwości 9 z wyjściem wzmacniacza częstotliwości pośredniej 5 toru pomiarowego, a jednoczesnym odłączeniu dodatkowego generatora 11, otrzymujemy na wyjściu 12 dodatkowego dzielnika 10 napięcia, napięcie kalibracyjne, które jest bezpośrednio podawane na wejście 1 układu pomiarowego.

Działanie woltomierza selektywnego według wynalazku jest opisane niżej. Sygnał doprowadzony do wejścia 1 o częstotliwości f_1 , po przejściu przez dzielnik 2 napięcia, zostaje wzmacniony w selektywnym wzmacniaczu 3, a następnie ulega przemianie częstotliwości w stopniu przemiany częstotliwości 4, do którego doprowadzone jest napięcie heterodyny z generatora 8 o częstotliwości f_8 .

Na wyjściu stopnia przemiany częstotliwości 4 uzyskuje się napięcie o częstotliwości równej różnicy częstotliwości f_1 i f_8 , zwanej częstotliwością pośrednią f_5 . Napięcie o tej częstotliwości jest wzmacniane w wielostopniowym selektywnym wzmacniaczu pośredniej częstotliwości 5, a następnie ulega detekcji w detektorze 6, z wyjścia którego składowa stała napięcia steruje wskaźnik 7, wyskalowany w jednostkach napięcia lub decybelach.

Jeśli wstępnie zostanie ustalone wzmocnienie układu, polegające na tym, że napięcie wyjściowe wzmacniacza pośredniej częstotliwości 5 doprowadza się do obwodu dodatniego sprzężenia zwrotnego zawierającego dodatkowy stopień przemiany częstotliwości 9 pracujący w warunkach nieliniowych, a z jego wyjścia poprzez dodatkowy dzielnik 10 napięcia podaje się na wejście 1 toru pomiarowego, to omówionym woltomierzem dokonuje się pomiarów napięć.

Układ doprowadza się do stanu wzbudzenia przy spełnieniu zależności

$$B \cdot K_u > 1$$

przy czym, B oznacza współczynnik sprzężenia zwrotnego ustalony parametrami przejściowymi obwodów dodatkowego stopnia przemiany częstotliwości 9, dodatkowego dzielnika 10 napięcia i wejściowego dzielnika 2 napięcia, a K_u oznacza wzmocnienie w mierniku, licząc od wejścia do ostatniego stopnia pośredniej częstotliwości.

W stanie ustalonym, uwzględniając nieliniowość sprzężenia zwrotnego, podana zależność sprowadza się do postaci

$$B \cdot K_u = 1$$

Stąd, jeśli znana jest wartość współczynnika sprzężenia zwrotnego B — wyznacza się wielkość wzmocnienia K_u , odpowiedzialną za dokładność wskazań miernika napięcia.

Dla umożliwienia badań układu w różnych warunkach obciążenia, woltomierz selektywny należy wyposażyć w sondę wtórnikową, pozwalającą na badanie układu w stanie nieobciążonym.

!

