

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

80 076

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 21e,27/00

Zgłoszono: 23.10.1973 (P. 166 058)

Pierwszeństwo: _____

MKP G01r 27/00

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.1974

Opis patentowy opublikowano: 10.09.1975

Twórcy wynalazku: Andrzej Wiszniewski, Janusz Szafran

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Analogowy układ przetwornika impedancji, rezystancji, reaktancji, konduktancji i susceptancji

Przedmiotem wynalazku jest analogowy układ przetwornika impedancji, rezystancji, reaktancji, konduktancji i susceptancji na proporcjonalną do nich wartość napięcia stałego, stosowany w teledetekcji, automatyce, technice zabezpieczeń itp.

Znane są układy przetworników poszczególnych wielkości elektrycznych na napięcie stałe, lecz nie jest znany dotychczas układ przetwornika, w którym sygnał wyjściowy proporcjonalny jest do impedancji, rezystancji, reaktancji, konduktancji lub susceptancji obwodu elektrycznego.

Celem wynalazku jest skonstruowanie analogowego układu umożliwiającego przetwarzanie impedancji, rezystancji, reaktancji, konduktancji i susceptancji na proporcjonalną do nich wartość napięcia stałego, bez zmiany konfiguracji układu. Cel ten został osiągnięty dzięki temu, że dwa scalone układy mnożące połączone są poprzez wzmacniacze operacyjne z filtrami drugiej harmonicznej, przy czym jeden układ mnożący połączony jest z wejściem nieodwracającym fazę jednego wzmacniacza operacyjnego, a drugi układ mnożący połączony jest z wejściem odwracającym fazę drugiego wzmacniacza operacyjnego, zaś wyjścia filtrów drugiej harmonicznej połączone są z analogowym układem dzielącym. Cel ten został osiągnięty również w innym układzie według wynalazku, który stanowią cztery scalone układy mnożące, dwa wzmacniacze operacyjne i analogowy układ dzielący. Wyjścia każdej pary układów mnożących połączone są ze sobą i ze wzmacniaczem operacyjnym, przy czym wyjście jednej pary układów mnożących połączone jest z nieodwracającym fazę wejściem jednego wzmacniacza operacyjnego, a wyjście drugiej pary układów mnożących połączone jest z odwracającym fazę wejściem drugiego wzmacniacza operacyjnego, natomiast wyjścia wzmacniaczy operacyjnych połączone są z analogowym układem dzielącym.

Analogowy układ przetwornika według wynalazku oraz jego drugi przykład wykonania umożliwiają przetwarzanie wielu wielkości elektrycznych na sygnał stały, bez zmiany ich konfiguracji, a jedynie przez odpowiednią kombinację sygnałów wejściowych, proporcjonalnych do wielkości elektrycznych badanego obwodu elektrycznego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy analogowego układu przetwornika impedancji, rezystancji, reaktancji, konduktancji i susceptancji, a fig. 2 — schemat blokowy drugiego analogowego układu przetwornika.

Przykład I. Analogowy układ przetwornika według wynalazku stanowią dwa tor I i II sygnałów, których wyjścia połączone są z analogowym układem dzielącym III. Każdy tor I i II składa się ze scalonego układu mnożącego 1, którego wyjście poprzez operacyjny wzmacniacz 2, z rezystancyjnym sprzężeniem zwrotnym połączony jest z filtrem 3 drugiej harmonicznej. W pierwszym torze I wyjście układu mnożącego 1 połączone jest z nieodwracającym fazę wejściem operacyjnego wzmacniacza 2, natomiast w drugim torze II wyjście układu mnożącego 1 połączone jest z odwracającym fazę wejściem operacyjnego wzmacniacza 2. Dzielący układ III stanowi scalony układ mnożący 4, którego wyjście połączone jest z odwracającym fazę wejściem operacyjnego wzmacniacza wyjściowego 5 i z rezystorem 6, a wyjście wzmacniacza 5 połączone jest z wejściem układu mnożącego 4, tworząc pętlę sprzężenia zwrotnego. Wyjście pierwszego toru I połączone jest z wejściem układu mnożącego 4, wchodzącego w skład dzielącego układu III, a wyjście drugiego toru II połączone jest z rezystorem 6. Wyjście operacyjnego wzmacniacza 5 wchodzącego w skład dzielącego układu III stanowi wyjście przetwornika.

Przy przetwarzaniu rezystancji na wejścia układu mnożącego 1 pierwszego toru I i jedno z wejść układu mnożącego 1 drugiego toru II podaje się sygnał przemienny proporcjonalny do prądu płynącego w obwodzie, którego rezystancja jest przetwarzana na napięcie stałe. Natomiast na drugie wejście układu mnożącego 1 drugiego toru II podaje się sygnał przemienny proporcjonalny do napięcia. Na wyjściu filtru 3 drugiej harmonicznej w pierwszym torze I otrzymuje się sygnał stały proporcjonalny do kwadratu amplitudy wejściowego prądu przemiennego. W drugim torze II na wyjściu operacyjnego wzmacniacza 2 otrzymuje się napięcie proporcjonalne do iloczynu prądu i napięcia wejściowego, przy czym sygnał ten zawiera składową stałą proporcjonalną do mocy czynnej oraz drugą harmoniczną. Po przejściu sygnału przez filtr 3 drugiej harmonicznej otrzymuje się na wyjściu drugiego toru II sygnał stały proporcjonalny do mocy czynnej. Sygnały wyjściowe torów I i II podawane są na dzielący układ III, który realizuje iloraz mocy czynnej do kwadratu amplitudy prądu, w wyniku czego na wyjściu przetwornika otrzymuje się sygnał stały proporcjonalny do rezystancji badanego obwodu elektrycznego.

Przetwarzanie pozostałych wielkości elektrycznych odbywa się analogicznie, lecz na wejścia przetwornika podaje się sygnały proporcjonalne do określonych wielkości. Sygnały te ilustruje poniższa tabela.

Wielkość przetwarzana	Sygnał wejściowy			
	Tor I		Tor II	
	Wejście pierwsze	Wejście drugie	Wejście pierwsze	Wejście drugie
impedancja	prąd	prąd	napięcie	napięcie
reaktancja	prąd	prąd	napięcie	pochodna prądu
konduktancja	napięcie	napięcie	napięcie	prąd
susceptancja	napięcie	napięcie	napięcie	pochodna prądu

Przetwornik według wynalazku reaguje z inercją na skokową zmianę sygnałów wejściowych. Inercja ta powodowana jest przez filtry drugiej harmonicznej.

Przykład II. Drugi analogowy układ przetwornika według wynalazku składa się z dwóch torów IV i V sygnałów, których wyjścia połączone są z analogowym układem dzielącym III. Każdy z torów IV i V stanowią dwa scalone układy mnożące 1, których wyjścia połączone są ze sobą oraz z operacyjnym wzmacniaczem 2 z ujemnym rezystancyjnym sprzężeniem zwrotnym. W pierwszym torze IV wspólne wyjście układów mnożących 1 połączone jest z nieodwracającym fazę wejściem operacyjnego wzmacniacza 2, a w drugim torze V wspólne wyjście układów mnożących 1 połączone jest z odwracającym fazę wejściem operacyjnego wzmacniacza 2. Dzielący układ III stanowi scalony układ mnożący 4, którego wyjście połączone jest z odwracającym fazę wejściem operacyjnego wzmacniacza wyjściowego 5 i z rezystorem 6, przy czym wyjście operacyjnego wzmacniacza 5 połączone jest z wejściem mnożącego układu 4, dając pętlę sprzężenia zwrotnego. Wyjście operacyjnego wzmacniacza 2 pierwszego toru IV połączone jest z wejściem mnożącego układu 4 wchodzącego w skład dzielącego układu III, a wyjście operacyjnego wzmacniacza 2 drugiego toru V połączone jest z rezystorem 6.

Przy przetwarzaniu rezystancji badanego obwodu elektrycznego na napięcie stałe, na wejścia pierwszego układu mnożącego 1 toru IV podaje się sygnały przemiennie proporcjonalne do prądu, a na wejścia drugiego układu mnożącego 1 toru IV podaje się sygnały przemiennie proporcjonalne do pochodnej prądu. Na kolejne wejścia układów mnożących drugiego toru podaje się sygnały proporcjonalne do napięcia, prądu, pochodnej

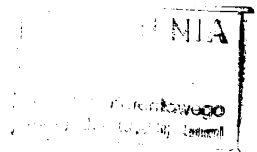
napięcia i pochodnej prądu. Dzięki połączeniu wyjść układów mnożących druga harmoniczna sygnałów wejściowych jest kompensowana, a na wyjściu wzmacniacza 2 pierwszego toru sygnałów otrzymuje się sygnał stały proporcjonalny do kwadratu amplitudy prądu. W drugim torze V na wyjściu wzmacniacza 2 otrzymuje się sygnał stały proporcjonalny do mocy czynnej. Wyjściowe sygnały z wzmacniaczy 2 podawane są na analogowy układ dzielący III, który realizuje iloraz tych sygnałów. Dzięki temu na wyjściu układu przetwornika otrzymuje się sygnał stały proporcjonalny do rezystancji badanego obwodu elektrycznego. Przetwarzanie pozostałych wielkości elektrycznych wymaga odpowiedniego podania na zaciski wejściowe układu sygnałów proporcjonalnych do określonych wielkości.

Drugi układ według wynalazku stanowi układ bezinercyjny, w którym skokowej zmianie sygnałów wejściowych odpowiada skokowa zmiana sygnału wyjściowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Analogowy układ przetwornika impedancji, rezystancji, raktancji, konduktancji i susceptancji, znamien-ny tym, że stanowią go dwa scalone układy mnożące, które poprzez operacyjne wzmacniacze połączone są z filtrami drugiej harmonicznej, przy czym wyjście jednego układu mnożącego połączone jest z wejściem nieodwracającym fazę jednego wzmacniacza operacyjnego, a wyjście drugiego układu mnożącego połączone jest z wejściem odwracającym fazę drugiego wzmacniacza operacyjnego, natomiast wyjścia filtrów drugiej harmonicznej połączone są z analogowym układem dzielącym.

2. Analogowy układ przetwornika impedancji, rezystancji, reaktancji, konduktancji i susceptancji, znamien-ny tym, że stanowią go cztery scalone układy mnożące, w których wyjścia każdej pary tych układów połączone są ze sobą ze wzmacniaczem operacyjnym, przy czym wyjście jednej pary układów mnożących połączone jest z wejściem nieodwracającym fazę jednego wzmacniacza operacyjnego, a wyjście drugiej pary układów mnożących połączone jest z wejściem odwracającym fazę drugiego wzmacniacza operacyjnego, natomiast wyjścia wzmacniaczy operacyjnych połączone są z analogowym układem dzielącym.



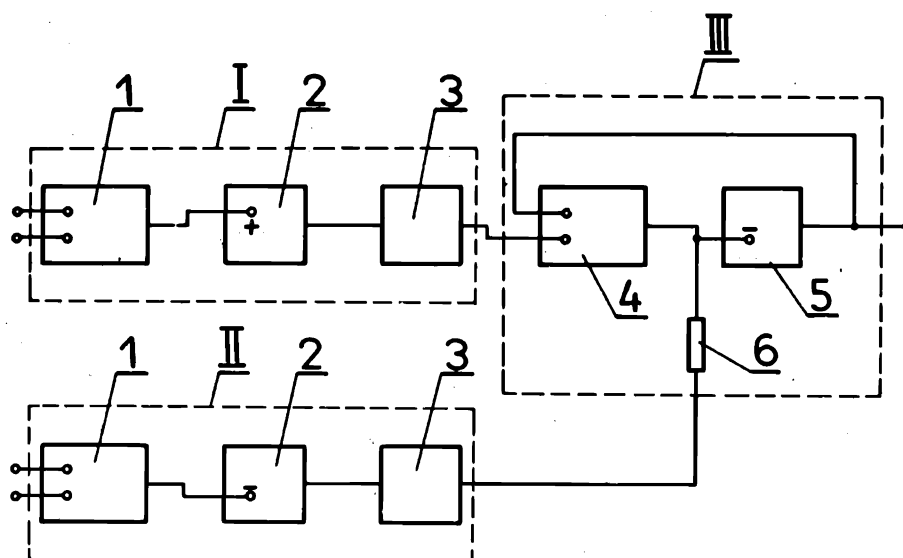


fig. 1

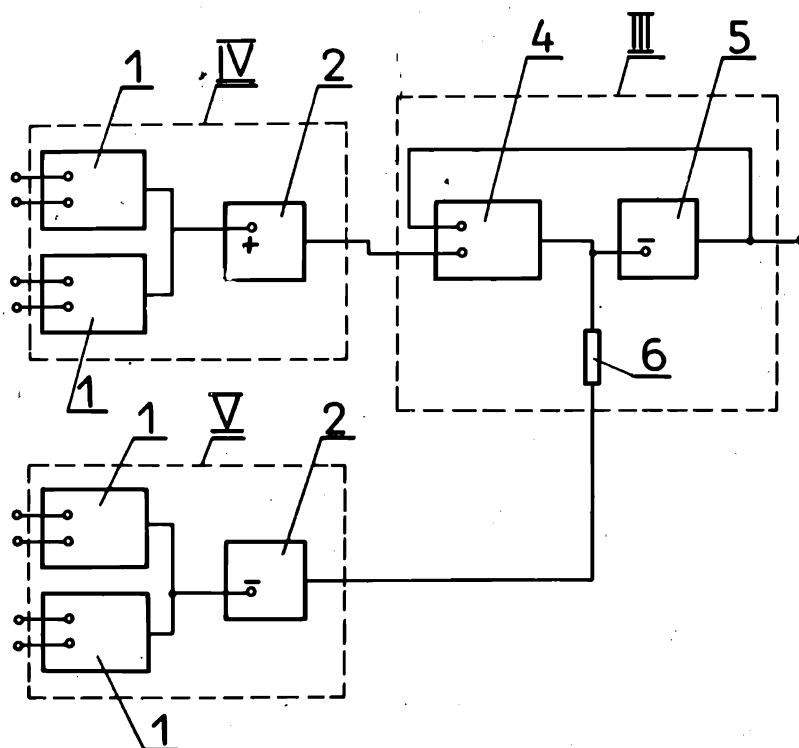


fig. 2

