

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

90182

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 04.03.74 (P. 169255)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.75

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1977

MKP

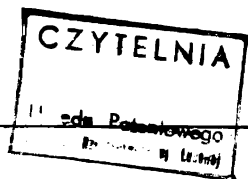
H03f 1/00

G01r 19/10

Int. Cl.²

H03F 1/00

G01R 19/10



Twórcy wynalazku: Janusz Bryzek, Wojciech Włodarski, Jerzy Suchowierski

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Układ elektroniczny wzmacniacza instrumentacyjnego

Przedmiotem wynalazku jest układ elektroniczny wzmacniacza instrumentacyjnego, znajdujący zastosowanie we wszystkich przyrządach elektronicznych, które przetwarzają informację w postaci różnicy dwóch napięć, z których każde znajduje się na poziomie innej składowej sumacyjnej, np. w przypadku pomiaru zmiany rezystancji przetwornika o pewnej rezystancji początkowej. Tego typu pomiary znajdują szerokie zastosowanie w miernictwie elektrycznym wielkości nieelektrycznych, gdzie przetworniki rezystancyjne są szeroko wykorzystywane.

Znane elektroniczne układy wzmacniaczy instrumentacyjnych, których stopnie wejściowe budowane są w oparciu o dwa wzmacniacze operacyjne objęte pętlą sumacyjno-różnicowego sprzężenia zwrotnego zawierającą rezystory, posiadają dwa wysokoimpedancyjne wejścia napięciowe, przy czym jedno z tych wejść odwraca fazę sygnału wejściowego. Rozwiązanie takie umożliwia jedynie wzmocnienie różnicy dwóch napięć podanych na wejściu układu wzmacniacza instrumentacyjnego przy jednoczesnym wyeliminowaniu składowej sumacyjnej. Znane elektroniczne układy wzmacniaczy instrumentacyjnych nie umożliwiają natomiast wzmocnienia różnicy dwóch napięć, z których każde znajduje się na poziomie innej składowej sumacyjnej.

Celem wynalazku jest opracowanie prostego układu elektronicznego wzmacniacza instrumentacyjnego umożliwiającego wzmocnienie różnicy dwóch napięć, z których każde znajduje się na poziomie innej składowej sumacyjnej.

Istota wynalazku polega na zastosowaniu w układzie stopnia wejściowego, zbudowanego z dwóch wzmacniaczy operacyjnych objętych pętlą sumacyjno-różnicowego sprzężenia zwrotnego zawierającą rezystory, przy czym wysokoimpedancyjne wejścia układu połączone są z wejściami nieodwracającymi wzmacniaczy operacyjnych, natomiast dwa niskoimpedancyjne wejścia układu połączone są z wejściami odwracającymi wzmacniaczy operacyjnych. Jedno z wejść niskoimpedancyjnych jest połączone z wejściem odwracającym jednego wzmacniacza operacyjnego poprzez rezystor, a drugie z wejść jest połączone z wejściem odwracającym drugiego wzmacniacza operacyjnego również poprzez rezystor. Jedno lub dwa wejścia niskoimpedancyjne mogą być również połączone bezpośrednio z wejściami odwracającymi wzmacniaczy operacyjnych.

Układ elektroniczny wzmacniacza instrumentacyjnego według wynalazku może również posiadać trzy wejścia, w tym dwa wysokoimpedancyjne oraz jedno niskoimpedancyjne, przy czym wejście to połączone jest bezpośrednio lub przez rezystor z wejściem odwracającym jednego z wzmacniaczy operacyjnych.

Wynalazek jest uwidoczniiony na rysunku, na którym przedstawiono schemat ideowy układu elektronicznego wzmacniacza instrumentacyjnego.

Układ według wynalazku posiada stopień wejściowy zbudowany z dwóch wzmacniaczy operacyjnych 3 i 4 objętych pętlą sumacyjno-różnicowego sprzężenia zwrotnego zawierającą rezystory 5, 6, 7 i 8. Dwa wysokoimpedancyjne wejścia układu W_1 i W_3 połączone są bezpośrednio z wejściami nieodwracającymi wzmacniaczy operacyjnych 3 i 4, natomiast dwa niskoimpedancyjne wejścia układu W_2 i W_4 , połączone są z wejściami odwracającymi wzmacniaczy 3 i 4. Wejście niskoimpedancyjne W_2 jest połączone z wejściem odwracającym wzmacniacza 3 poprzez rezystor 1, a wejście W_4 jest połączone z wejściem odwracającym wzmacniacza 4 poprzez rezystor 2. Pomiędzy wejścia W_1 i W_2 podawana jest różnica napięć U_{12} znajdująca się na poziomie pewnej składowej sumacyjnej, natomiast pomiędzy wejścia W_3 i W_4 podawana jest różnica napięć U_{34} znajdująca się na poziomie innej składowej sumacyjnej. Różnica napięć U_{12} przenoszona jest na wyjście układu z współczynnikiem wzmocnienia wyznaczonym przez rezystory 1, 5 i 6 i bez przesunięcia fazy, zarówno składowej różnicowej, jak i składowej sumacyjnej. Różnica napięć U_{34} jest natomiast przenoszona na wyjście wzmacniacza operacyjnego 4 ze współczynnikiem wzmocnienia wyznaczonym przez rezystory 2, 7 i 8. Napięcie wyjściowe wzmacniacza operacyjnego 4 jest kolejno przenoszone na wyjście układu z przesunięciem fazy o 180° , zarówno dla składowej różnicowej, jak i składowej sumacyjnej i współczynnikiem wzmocnienia dla składowej różnicowej ustalonym przez rezystory 5 i 6. Uzyskuje się dzięki temu możliwość kompensacji składowych sumacyjnych napięć U_{12} i U_{34} . Napięcie wyjściowe układu jest wtedy proporcjonalne do różnicy napięć U_{12} i U_{34} . W przypadku, gdy wejścia W_2 lub W_4 połączone są bezpośrednio z wejściami odwracającymi wzmacniaczy operacyjnych 3 i 4, uzyskuje się wówczas dwa wejścia różnicowe napięciowe W_1 i W_3 oraz dwa wejścia różnicowe prądowe W_2 i W_4 , co umożliwia wzmocnienie różnicy dwóch sygnałów, z których jeden ma postać różnicy napięć, drugi natomiast ma postać różnicy prądów. W przypadku natomiast, gdy wykorzystuje się w układzie tylko trzy wejścia W_1 , W_3 i W_2 lub W_1 , W_3 i W_4 , przy czym wejścia niskoimpedancyjne W_2 i W_4 połączone są bezpośrednio lub przez rezystory 1 lub 2 z wejściami odwracającymi wzmacniaczy operacyjnych 3 lub 4, uzyskuje się możliwość wzmocnienia różnicy napięć znajdującej się na poziomie składowej sumacyjnej oraz, przez włączenie do niskoimpedancyjnego wejścia W_2 lub W_4 dodatkowego napięciowego i prądowego źródła odniesienia nie uwidocznionego na rysunku, możliwość skompensowania składowej początkowej różnicy napięć lub różnicy prądów podawanych na zaciski wejściowe układu.

Zastosowanie w układzie według wynalazku czterech wejść we wzmacniaczu instrumentacyjnym pozwala na wzmocnienie różnicy dwóch napięć, z których każde znajduje się na poziomie innej składowej sumacyjnej lub wzmocnienie różnicy dwóch sygnałów, z których jeden ma postać różnicy napięć, drugi natomiast postać różnicy prądów. Zastosowanie natomiast w układzie według wynalazku trzech wejść pozwala na proste skompensowanie składowej początkowej różnicy napięć lub różnicy prądów podawanych na zaciski wejściowe za pomocą dodatkowego źródła napięcia lub źródła prądu odniesienia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ elektroniczny wzmacniacza instrumentacyjnego, którego stopień wejściowy zbudowany jest z dwóch wzmacniaczy operacyjnych objętych pętlą sumacyjno-różnicowego sprzężenia zwrotnego zawierającą rezystory, z n a m i e n n y t y m, że dwa wysokoimpedancyjne wejścia układu (W_1) i (W_3) połączone są z wejściami nieodwracającymi wzmacniaczy operacyjnych (3) i (4), natomiast dwa niskoimpedancyjne wejścia układu (W_2) i (W_4) połączone są z wejściami odwracającymi wzmacniaczy operacyjnych (3) i (4), przy czym wejście (W_2) jest połączone z wejściem odwracającym wzmacniacza (3) poprzez rezystor (1), a wejście (W_4) jest połączone z wejściem odwracającym wzmacniacza (4) poprzez rezystor (2).

2. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że jedno lub dwa wejścia niskoimpedancyjne (W_2) i (W_4) połączone są bezpośrednio z wejściami odwracającymi wzmacniaczy operacyjnych (3) i (4).

3. Układ według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n y t y m, że posiada tylko jedno wejście niskoimpedancyjne (W_2) lub (W_4) połączone bezpośrednio lub przez rezystor (1) lub (2) z wejściem odwracającym wzmacniacza operacyjnego (3) lub (4).

