



Patent dodatkowy
do patentu nr ———

Zgłoszono: 86 02 11 /P. 257939/

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 87 10 19

Opis patentowy opublikowano: 1990 06 30

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.⁴ H03F 3/343
G01R 17/10

Twórcy wynalazku: Waldemar Piotrewicz, Marek Łajkowski

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk /Polska/

UKŁAD WZMACNIACZA POMIAROWEGO

Przedmiotem wynalazku jest układ wzmacniacza pomiarowego przeznaczonego zwłaszcza do mostków tensometrycznych.

Znany z francuskiego opisu patentowego nr 2 325 027 układ wzmacniacza pomiarowego zawiera wzmacniacz operacyjny w układzie różnicowym posiadający wstępny stopień wzmocnienia składający się z dwóch wzmacniaczy operacyjnych, których wejścia nieodwracające są połączone z zaciskami wyjściowymi źródła sygnału mierzonego, zasilanego ze źródła prądowego. Sygnał z wyjść tych wzmacniaczy sumowany jest w różnicowym wzmacniaczu operacyjnym. Układ ten nie zawiera elementów zwiększających jego odporność na zakłócenia pojawiające się w kablu odprowadzającym sygnał mierzony. Ponadto nie jest możliwe kształtowanie charakterystyki częstotliwościowej, co także wpływa na stopień odporności układu na zakłócenia.

Układ wzmacniacza pomiarowego, zawierający wzmacniacz operacyjny w układzie różnicowym posiadający wstępny stopień wzmocnienia, składający się z dwóch wzmacniaczy operacyjnych, których wejścia nieinwersyjne połączone są z wyjściami źródła sygnału mierzonego, natomiast źródło sygnału mierzonego zasilane jest ze źródła prądowego, według wynalazku charakteryzuje się tym, że wejścia inwersyjne tych wzmacniaczy połączone są ze sobą poprzez potencjometr oraz z ich wyjściami poprzez rezystor oraz równolegle do nich włączone kondensatory, przy czym wyjścia tych wzmacniaczy połączone są poprzez rezystor z wejściem wzmacniacza operacyjnego pracującego w konfiguracji wtórника, którego wyjście połączone jest z ekranem kabla pomiarowego, a także poprzez rezystor ze wzmacniaczem operacyjnym w układzie różnicowym.

Układ według wynalazku pozwala na uzyskanie dużego współczynnika tłumienia sygnału sumacyjnego, a także na wyeliminowanie dużej amplitudy szumów na wyjściu z układu. Ponadto pozwala uniknąć konieczności używania kabla zasilającego z dodatkowymi dwoma żyłami. Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat ideowy układu.

Jak pokazano na rysunku, stabilizator napięć zasilających 1 połączony jest ze źródłem prądowym 2 zasilającym mostek tensometryczny 3. Jedno z wyjść pomiarowych mostka 3 połączone jest z wejściem nieinwersyjnym wzmacniacza operacyjnego 4, zaś drugie wyjście pomiarowe mostka 3 połączone jest z wejściem nieinwersyjnym wzmacniacza operacyjnego 5. Natomiast wejścia inwersyjne wzmacniaczy 4 i 5 połączone są ze sobą poprzez potencjometr 6, włączony do wyjść wzmacniaczy 4 i 5 poprzez rezystor 7 i 8 oraz równolegle z nimi włączone kondensatory 9 i 10.

Wyjście wzmacniacza 4, poprzez rezystor 11, włączone jest do wejścia inwersyjnego wzmacniacza operacyjnego 12, które to wejście połączone jest z wyjściem wzmacniacza 12 poprzez rezystor 13. Natomiast wyjście wzmacniacza 5 połączone jest poprzez rezystor 14 z wejściem nieinwersyjnym wzmacniacza 12, które poprzez rezystor 15 połączone jest z masą układu. Ponadto wyjście wzmacniacza 4 poprzez rezystor 16, a wyjście wzmacniacza 5 poprzez rezystor 17 połączone są z wejściem wzmacniacza operacyjnego 18 pracującego w konfiguracji wtórnik. Wyjście wtórnik połączone jest z ekranem 19 kabla pomiarowego.

Źródło prądowe 2 wytwarza prąd stały o ściśle stabilizowanej wartości. Zastosowanie do zasilania mostka 3 źródła prądowego 2 zamiast napięciowego umożliwia uniezależnienie stabilizacji sygnału zasilającego mostek 3 od wpływu długości kabla pomiarowego.

Sygnałem mierzonym przez układ jest sygnał różnicowy pobierany z przekątnej mostka 3 powstający na skutek zmian rezystancji tensometrów. Sygnał ten wzmacniany jest przez pierwszy stopień składający się ze wzmacniaczy operacyjnych 4 i 5. Stopień ten charakteryzuje się dużym wzmocnieniem dla sygnału różnicowego oraz brakiem wzmocnienia sygnału sumacyjnego. Umożliwia to uzyskanie dużego współczynnika tłumienia sygnału sumacyjnego. Wzmocnienie pierwszego stopnia ustalane jest przez rezystory 7 i 8 oraz potencjometr 6. Z kolei użycie kondensatorów 9 i 10 ogranicza pasmo przenoszenia do żądanej wartości, co pozwala na wyeliminowanie dużej amplitudy szumów na wyjściu z pierwszego stopnia wzmocnienia. Po wzmocnieniu przez pierwszy stopień sygnał mierzony kierowany jest do wejścia drugiego stopnia zbudowanego na wzmacniaczu operacyjnym 12 w konfiguracji symetrycznego wzmacniacza różnicowego. Stopień ten charakteryzuje się wzmocnieniem sygnału różnicowego o wartości od kilkunastu do kilkudziesięciu dB oraz tłumieniem sygnału sumacyjnego wynoszącym 40 do 50 dB, zależącym od doboru rezystancji rezystorów 11, 14, 13 i 15. Na wyjściu układu uzyskuje się wzmocnienie mierzonego sygnału różnicowego rzędu 60 do 70 dB. Natomiast współczynnik tłumienia sygnału sumacyjnego osiąga wartość 110-115 dB. Zwiększenie tego współczynnika do wartości 120-125 dB uzyskuje się wskutek zastosowania dodatkowego układu składającego się z rezystorów 16 i 17 o równej wartości rezystancji oraz wzmacniacza operacyjnego 18. W punkcie wspólnego połączenia rezystorów 16 i 17 występuje składowa sumacyjna wzmacnianego sygnału. Napięcie to doprowadzane jest do wejścia wtórnik w postaci wzmacniacza 18 połączonego z ekranem 19 kabla pomiarowego, dzięki czemu potencjał ekranu 19 zmienia się wraz z sygnałem sumacyjnym powodując zmniejszenie jego wpływu na wynik pomiaru.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Układ wzmacniacza pomiarowego, zawierający wzmacniacz operacyjny w układzie różnicowym posiadający wstępny stopień wzmocnienia składający się z dwóch wzmacniaczy operacyjnych, których wejścia nieinwersyjne połączone są z wyjściami źródła sygnału mierzonego, natomiast źródło sygnału mierzonego zasilane jest ze źródła prądowego, z n a m i e n n y t y m, że wejścia inwersyjne tych wzmacniaczy /4 i 5/ połączone są ze sobą poprzez potencjometr /6/ oraz z ich wyjściami poprzez rezystory /7 i 8/ oraz równolegle do nich włączone kondensatory /9 i 10/, przy czym wyjścia wzmacniaczy /4 i 5/ połączone są poprzez rezystory /16 i 17/, z wejściem wzmacniacza operacyjnego /18/ pracującego w konfiguracji wtórnik, którego wyjście połączone jest z ekranem /19/ kabla pomiarowego, a także poprzez rezystory /11 i 14/, ze wzmacniaczem operacyjnym /12/ w konfiguracji układu różnicowego.

