



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

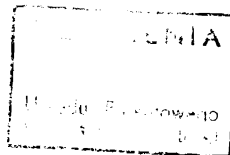
Int. Cl.³ H03F 3/181
H03K 6/02

Zgłoszono: 82 05 11 (P. 236394)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 83 03 14

Opis patentowy opublikowano: 1986 02 15



Twórca wynalazku: Jan Szynowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Śląska im. Wincentego Pstrowskiego,
Gliwice (Polska)

Wzmacniacz pomiarowy impulsów prostokątnych małej częstotliwości nałożonych na dużą składową stałą

Przedmiotem wynalazku jest wzmacniacz pomiarowy umożliwiający wielokrotne wzmocnienie ciągu impulsów prostokątnych o częstotliwości kilku Hz i amplitudzie kilku miliwoltów nałożonych na składową stałą o wartości do kilku woltów.

Układ zapewnia możliwość eliminacji tej składowej stałej poprzez zastosowanie takiego pojemnościowo-diodowego układu przekształcającego, by wzmacniane napięcie prostokątne nie ulegało odkształceniu.

Problem wzmacniania ciągu impulsów prostokątnych małej częstotliwości nałożonych na dużą składową stałą jest trudem do rozwiązania przy zastosowaniu układów znanych z literatury technicznej. W typowym układzie wzmacniacza pomiarowego prądu zmiennego, zrealizowanym na trzech wzmacniaczach operacyjnych, (jak to przedstawiono w publikacji J. G. Graeme — Operational amplifiers, design and applications, McGraw Hill, New York 1971r str. 327–328), eliminację składowej stałej otrzymuje się poprzez zastosowanie kondensatorów odsprężających włączonych za wyjściem wzmacniaczy operacyjnych stopnia wejściowego. Wadą tego rozwiązania jest to, że następuje wtedy różniczkowanie składowej zmiennej napięcia wejściowego z pewną stałą czasową, co jest szczególnie niekorzystne przy małych częstotliwościach sygnału. Np. przy częstotliwości 5 Hz wzmacnianie impulsów prostokątnych przy odkształceniu (tzw. „zwisie” nie większym od 0,1% jest możliwe wtedy, gdy stała czasowa nie będzie mniejsza od około 100 s. W związku z tym wzmacniacz pomiarowy musiałby być zbudowany przy użyciu kondensatorów i oporności o bardzo dużych, a czasem nierealizowanych wartościach.

Eliminację składowej stałej wzmacnianego ciągu impulsów prostokątnych można również uzyskać przez zastosowanie klasycznych układów przylegania, zwanych też układami poziomowania włączonych za wzmacniaczami operacyjnymi stopnia wejściowego w klasycznej strukturze wzmacniacza pomiarowego zrealizowanego na trzech wzmacniaczach operacyjnych. Układ przylegania składający się z kondensatora i diody spełniałby swoje zadanie tylko w tym torze wzmacniania, w którym dioda byłaby spolaryzowana w kierunku przewodzenia. (T. Zagajewski — Układy elektroniki przemysłowej, WNT, Warszawa 1978, str. 327–328).

Wzmacniacz według wynalazku, zawiera dwa jednakowe układy poziomowania, z których każdy składa się z kondensatora połączonego jedną okładką z wyjściem wzmacniacza operacyjnego stopnia wejściowego, a drugą okładką z wejściem nieodwracającym wzmacniacza operacyjnego pracującego w układzie wtórnik, a zarazem z anodą diody półprzewodnikowej, której katoda połączona jest z masą, korzystnie poprzez szeregowo, zgodne połączenie kilku kolejnych diod, zaś ta sama okładka kondensatora połączona jest z katodą drugiej diody, której anoda połączona jest z masą, korzystnie poprzez szeregowo, zgodne połączenie kilku kolejnych diod.

Zaletą opisanego układu jest to, że zapewnia on szybkie naładowanie kondensatora do napięcia równego wartości składowej stałej bez względu na polaryzację (znak) tej składowej, przez co składowa ta nie ulega dalszemu wzmocnieniu wraz z napięciem prostokątnym w kolejnym stopniu wzmacniania. Z drugiej strony zastępcza rezystancja dynamiczna diod dla składowej zmiennej osiąga bardzo dużą wartość rzędu dziesiątek $M\Omega$ co znacznie ogranicza efekt różniczkowania tej składowej i pozwala na stosowanie kondensatorów o względnie małych wartościach nominalnych.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, który jest schematem ideowym wzmacniacza pomiarowego.

Ciąg impulsów prostokątnych o amplitudzie kilku miliwoltów o częstotliwości kilku Hz, nałożony na składową stałą o wartości np. 1,5 V i dowolnej polaryzacji odprowadzony jest do wejść nieodwracających wzmacniaczy operacyjnych A_1 i A_2 , tworzących stopień wejściowy wzmacniacza pomiarowego. Napięcie wejściowe może zostać w tym stopniu wzmocnione 10-krotnie bez naruszenia warunków liniowej pracy układ, przy czym składowa na wyjściach wzmacniaczy A_1 i A_2 osiąga wartość ok. 7,5 V (co do modułu). Dla takiej wartości składowej stałej diody D stanowią małą oporność, co powoduje szybkie naładowanie kondensatorów C . Zastępcza oporność dynamiczna tych diod D dla składowej zmiennej o amplitudzie rzędu kilkudziesięciu mV wynosi kilkadziesiąt $M\Omega$, co przy zastosowaniu kondensatorów o pojemności kilku μF zapewnia, że składowa ta nie ulega odkształceniu. Na wyjściu ze wzmacniaczy operacyjnych A_3 i A_4 , pracujących w układach wtórników, pojawia się tylko składowa zmienna wzmacnianego napięcie, która zostaje następnie wzmocniona 100-krotnie we wzmacniaczu różnicowym zrealizowanym na wzmacniaczu operacyjnym A_5 .

Wynalazek może znaleźć zastosowanie m. in. w przepływomierzach elektromagnetycznych pobudzanych ciągiem impulsów prostokątnych o typowej częstotliwości równej $3\frac{1}{8}$ Hz, gdzie w wyniku przepływu określonego medium wytwarzają się na elektrodach potencjały elektrochemiczne o różnicy rzędu 1 V, zaś ta różnica potencjałów nakłada się na indukujące się na elektrodach napięcie prostokątne.

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

Wzmacniacz pomiarowy impulsów prostokątnych małej częstotliwości nałożonych na dużą składową stałą, **znamienny tym**, że zawiera dwa jednakowe układy poziomowania, z których każdy składa się z kondensatora (**C**), połączonego jedną okładką z wyjściem wzmacniacza operacyjnego stopnia wejściowego, a drugą okładką z wejściem nieodwracającym wzmacniacza operacyjnego pracującego w układzie wtórnik, a zarazem z anodą diody półprzewodnikowej (**D**), której katoda połączona jest z masą, korzystnie poprzez szeregowo, zgodne połączenie kilku kolejnych diod (**D**), zaś ta sama okładka kondensatora połączona jest z katodą drugiej diody (**D**), której anoda połączona jest z masą, korzystnie poprzez szeregowo, zgodne połączenie kilku kolejnych diod (**D**).

