

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

62631

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 21 a¹, 36/04

Zgłoszono: 05.VII.1967 (P 121 524)

Pierwszeństwo:

MKP H 03 k, 6/02

Opublikowano: 15.VIII.1971

UKD

Twórca wynalazku: Bohdan Adamowicz

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
Polski Instytut Badań Jądrowych

Wysokostabilny liniowy tranzystorowy wzmacniacz nieprzeciążalny

¹
Przedmiotem wynalazku jest wysokostabilny liniowy tranzystorowy wzmacniacz nieprzeciążalny amplitudowo i częstotliwościowo, wyposażony w stopnie formowania kształtu impulsu na drodze różniczkowania i całkowania za pomocą obwodów oporowo pojemnościowych.

Wzmacniacze tego typu pracują w układach detekcyjnych promieniowania jądrowego oraz w zestawach pomiarowych spektrometrów zwykłych i koincydencyjnych.

Warunki eksperymentów fizycznych wymagają stosowania różnego rodzaju detektorów, a więc tym samym zachodzi konieczność uniwersalności wzmacniaczy, polegająca na możliwości doprowadzenia do ich wejścia impulsów o różnych amplitudach, polaryzacji dodatniej lub ujemnej. W istniejących rozwiązaniach stosuje się w tym celu szeregowe oporowe dzielniki napięcia włączane na wejściu wzmacniacza. Dzielniki tego typu posiadają zmienną oporność od strony bazy tranzystora wejściowego, co jest ich istotną wadą w przypadku, gdy do tej bazy dołączona jest gałąź ujemnego sprzężenia zwrotnego, ponieważ przełączanie dzielnika ma wpływ na wzmocnienie sekcji wejściowej.

Znane typy wzmacniaczy budowane są w układach, składających się z połączonych ze sobą oddzielnych sekcji, objętych wewnętrznymi pętlami ujemnego sprzężenia zwrotnego. Typową sekcją jest tak zwana „trójka” zawierająca wzmacniacz różnicowy połączony z tranzystorem dopełniającym.

²
Połączenia wewnątrz sekcji i między sekcjami powodują zmianę fazy wzmacnianych impulsów. Tym samym impulsy o polaryzacji otwierającej tranzystor mogą przy przesterowaniu wprowadzić go w stan nasycenia, co pogarsza charakterystykę nieprzeciążalności amplitudowej.

Obwody formowania kształtu impulsu wprowadza się bezpośrednio między sekcjami wzmacniającymi. Wadą takiego rozwiązania przy braku odpowiedniej separacji, jest niestabilność stałych czasowych formowania, ze względu na zmiany oporności wejściowej tranzystora w funkcji wysterowania oraz trudność doboru elementów w takich obwodach.

¹⁵ Celem wynalazku jest skonstruowanie wzmacniacza impulsów elektrycznych, o liniowej charakterystyce przenoszenia, pozbawionego wyżej omówionych wad.

²⁰ Cel ten został osiągnięty przez zbudowanie wzmacniacza na połączonych ze sobą trzech identycznych sekcjach wzmacniających, wejściowej środkowej i wyjściowej z których każda składa się z dwu stopni różnicowych, zawierającego oporowy dzielnik napięcia w układzie II dołączony do wejścia wejściowej sekcji wzmacniającej, które stanowi baza pierwszego tranzystora pierwszego stopnia różnicowego, przy czym kolektor drugiego tranzystora tego stopnia jest połączony galwanicznie z bazą pierwszego tranzystora drugiego stopnia różnicowego, natomiast kolektor drugiego tranzystora

tego stopnia jest połączony galwanicznie z wejściem układu formowania oraz poprzez jeden z oporników oporowego dzielnika napięcia stanowiącego pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego z bazą drugiego tranzystora pierwszego stopnia różnicowego. Taka konfiguracja układu zapewnia przenoszenie impulsu o polaryzacji dodatniej, bez odwracania fazy. W ten sposób zastosowane tranzystory p-n-p wysterylizowane są w kierunku odcięcia prądu kolektora, co poprawia charakterystykę nieprzeciążalności amplitudowej wzmacniacza.

Wzmacniacz wyposażono w stopnie formowania kształtu impulsu, włączone między sekcjami wzmacniającymi.

Formowanie odbywa się poprzez skokową zmianę pojemności w obwodzie oporowo-pojemnościowym. Obwód ten odseparowany jest obustronnie za pomocą włączonych na jego wejściu i wyjściu wtórników emiterowych. Zapewnia to stabilność stałych czasowych formowania w funkcji wysterylizowania oraz umożliwia galwaniczne połączenie sekcji.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy tranzystorowego wzmacniacza impulsów elektrycznych, fig. 2 schemat ideowy połączeń dzielnika wejściowego, fig. 3 schemat ideowy sekcji wzmacniającej, a fig. 4 schemat ideowy stopnia formowania kształtu impulsu poprzez różniczkowanie.

Impulsy o polaryzacji dodatniej lub ujemnej, zależnej od typu detektora, zostają doprowadzone do wzmacniacza i podane na przełączany skokowo oporowy dzielnik napięcia 1, połączony z wejściową sekcją wzmacniającą 2. Wyjście sekcji 2 łączy się ze stopniem 3 formowania kształtu impulsu poprzez różniczkowanie, który z kolei połączony jest z następną środkową sekcją wzmacniającą 4. Wyjście sekcji 4 dołączono do stopnia 5 formowania kształtu impulsu poprzez całkowanie, który z kolei łączy się z wyjściową sekcją wzmacniającą 6. Z sekcji tej wyprowadza się za pośrednictwem wtórnika piętrowego 7 wzmocnione i uformowane impulsy polaryzacji dodatniej. Dołączony do gniazda wejściowego 8 oporowy dzielnik napięcia 1 wykonany jest w układzie II.

Zapewnia on skokową regulację wzmocnienia w dwójkowym systemie podziału. Zależnie od polaryzacji impulsu, dodatniej lub ujemnej przełącza się go odpowiednio za pomocą przełącznika dwubiegunowego 9, poprzez wyrównujące wzmocnienie, skompensowane pojemnościowo oporniki 10 i 11 na bazę pierwszego 12 lub drugiego 13 tranzystora, pierwszego stopnia różnicowego wejściowej sekcji wzmacniającej 2. Każda z sekcji wzmacniających składa się z dwóch połączonych ze sobą stopni różnicowych, zbudowanych na tranzystorach p-n-p pierwszym 12, drugim 13 pierwszego stopnia różnicowego oraz pierwszym 14 i drugim 15 drugiego stopnia różnicowego.

Każda z sekcji wzmacniających objęta jest oddzielną gałęzią sprzężenia zwrotnego dla prądu stałego i zmiennego za pośrednictwem dzielnika oporowego zbudowanego na opornikach 16, 17 i 18,

pętla sprzężenia zwrotnego jest włączona między kolektor drugiego tranzystora 15 drugiego stopnia różnicowego, a bazę drugiego tranzystora 13 pierwszego stopnia różnicowego sekcji wzmacniającej. Wzmacniany impuls po przejściu przez pierwszy stopień różnicowy wejściowej sekcji wzmacniającej uzyskuje polaryzację dodatnią i nie zmienia fazy aż do wyjścia z wzmacniacza.

Stopnie formowania kształtu impulsu 3 i 5, włączone między sekcjami wzmacniającymi wejściową 2 i środkową 4 oraz środkową 4 i wyjściową 6 składają się z dwóch wtórników emiterowych, wejściowego zbudowanego na tranzystorze 19 którego emiter połączony jest z jedenastopozycyjnym przełącznikiem na którym zamontowano zespół połączonych kondensatorów 21, połączonych odpowiednio do bazy wyjściowego tranzystora 20, które seperują stopień formujący z jednej strony od poprzedniego stopnia wzmacniającego, wejściowego 2 lub środkowego 4, a z drugiej strony od następnego stopnia wzmacniającego, środkowego 4 lub wyjściowego 6.

Formowanie impulsu podawanego na wejście stopnia formującego następuje na skutek działania układu różniczkującego składającego się z oporności wejściowej wtórnika emiterowego zbudowanego na tranzystorze 20 oraz jednego kondensatora z zespołu kondensatorów 21 wybranego przełącznikiem.

Faza impulsu po przejściu poprzez układ formujący nie ulega zmianie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wysokostabilny liniowy tranzystorowy wzmacniacz nieprzeciążalny zbudowany na połączonych ze sobą trzech identycznych sekcjach wzmacniających, wejściowej, środkowej i wyjściowej z których każda składa się z dwu stopni różnicowych, **znamienny tym**, że zawiera oporowy dzielnik napięcia (1) w układzie II dołączony do wejścia wejściowej sekcji wzmacniającej (2), które stanowi baza pierwszego tranzystora (12) pierwszego stopnia różnicowego, przy czym kolektor drugiego tranzystora (13) tego stopnia jest połączony galwanicznie z bazą pierwszego tranzystora (14) drugiego stopnia różnicowego, natomiast kolektor drugiego tranzystora (15) tego stopnia jest połączony galwanicznie z wejściem układu formowania (3) oraz poprzez jeden z oporników (16) oporowego dzielnika napięcia (16, 17, 18) stanowiącego pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego z bazą drugiego tranzystora (13) pierwszego stopnia różnicowego.

2. Wzmacniacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dzielnik napięcia (1) w układzie II połączony jest z jednej strony z gniazdem wejściowym (8) wzmacniacza, zaś z drugiej strony z dwubiegunowym przełącznikiem (9), załączającym przemiennie dzielnik napięcia (1) poprzez skompensowane pojemnościowo oporniki (10) i (11) odpowiednio do bazy tranzystorów (12) lub (13), tworzących pierwszy stopień różnicowy wejściowej sekcji wzmacniającej.

3. Wzmacniacz według zastrz. 1, 2 **znamienny tym**, że układ formujący (3) składa się z wejścio-

wego separującego tranzystora (19) pracującego w układzie wtórnik, którego emiter połączony jest z jedenastopozycyjnym przełącznikiem na którym zamontowano zespół kondensatorów (21), załączonych

odpowiednio do bazy wyjściowego separującego tranzystora (20), którego emiter łączy się z następną sekcją wzmacniającą.



fig. 1

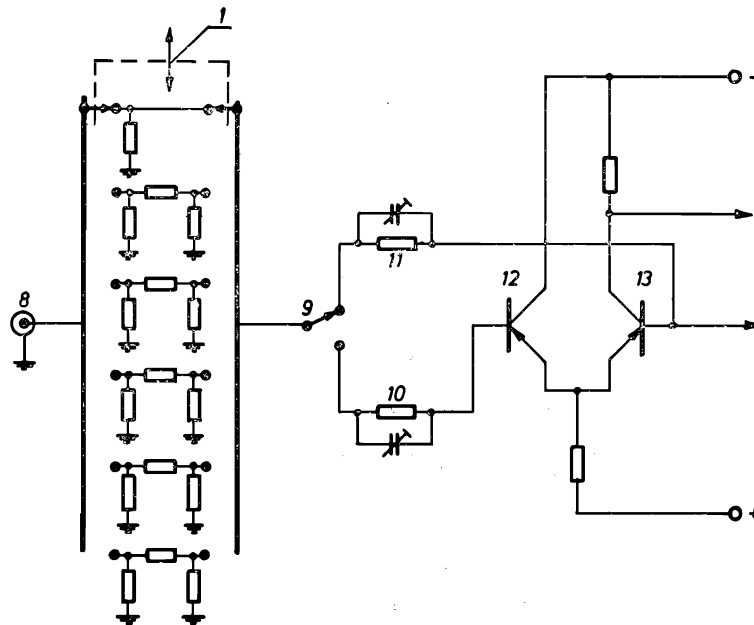


fig. 2

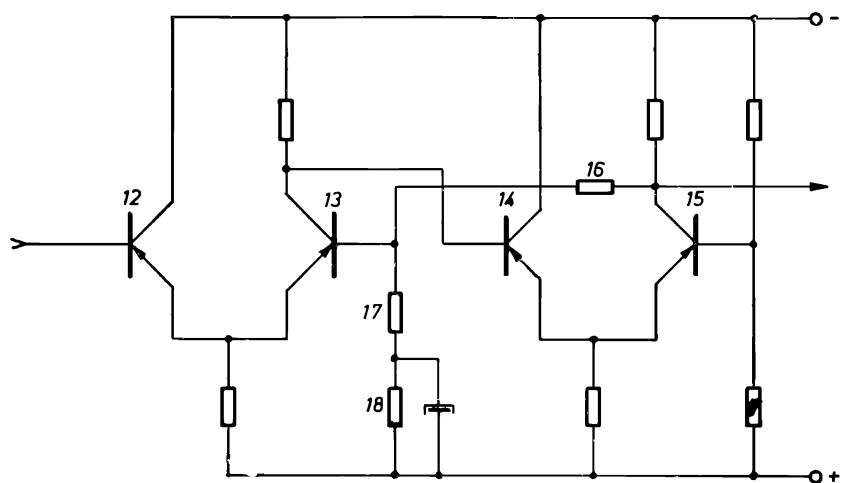


fig. 3

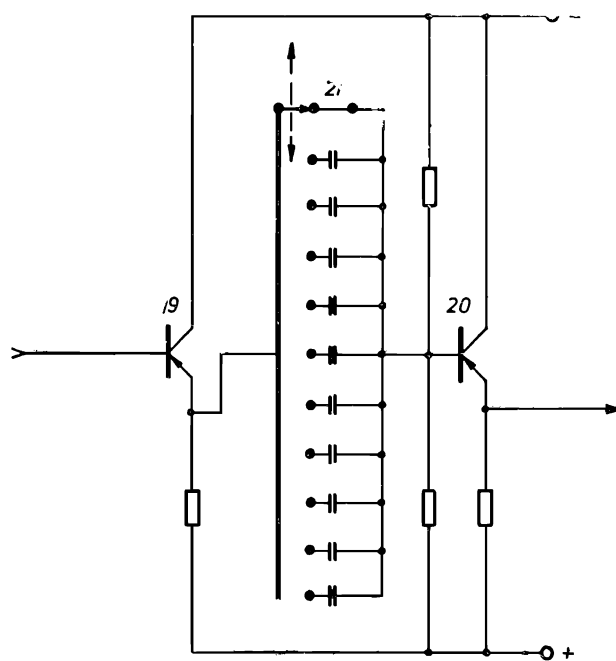


fig. 4