

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

87106

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 18.05.73 (P. 162677)

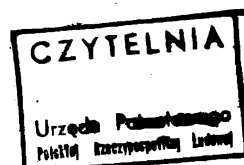
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.04.75

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1976

MKP G01n 29/04

Int. Cl.³ G01N 29/04



Twórcy wynalazku: Mieczysław Miechowicz, Sylwester Michalski

Uprawniony z patentu: Zjednoczone Zakłady Gospodarcze Sp. z o.o.,
Warszawa (Polska)

Układ sprzężenia nadajnika z odbiornikiem w urządzeniach ultradźwiękowych

Przedmiotem wynalazku jest układ elektroniczny, sprzęgający nadajnik z odbiornikiem w urządzeniach ultradźwiękowych.

Podstawowymi członami w defektoskopie ultradźwiękowym jest nadajnik wytwarzający impulsy elektryczne, pobudzające głowicę ultradźwiękową do drgań, oraz odbiornik, którego zadaniem jest wzmocnienie i uformowanie wszystkich impulsów elektrycznych, to znaczy, zarówno impulsów nadawczych o amplitudzie kilkuset woltów pobudzających głowicę do drgań, jak i odbiorczych, powstałych na skutek odbicia fal ultradźwiękowych w badanym materiale o amplitudzie rzędu mikrowoltów.

Znane oporowe sprzężenia nadajnika z odbiornikiem w urządzeniach ultradźwiękowych pokazano na fig. 3 i fig. 2, gdzie 1 — oznacza nadajnik urządzenia ultradźwiękowego, 2 — głowicę ultradźwiękową, 3 — opór sprzęgający, 4 — tranzystor pierwszego stopnia wzmacniacza odbiornika, 5 — pojemność wejściowa i pojemność montażu, 6 — lampę elektronową pierwszego stopnia wzmacniacza odbiornika.

Technicznie, sprzężenie takie nie uwzględnia olbrzymiej różnicy amplitud, których stosunek dochodzi do stu tysięcy, jak również nie uwzględnia szerokiego pasma częstotliwości zawartego w impulsach przychodzących na wejście wzmacniacza odbiornika. Oporność sprzęgająca 3 i pojemność wejściowa 5, tworzy dzielnik, który dla wyższych częstotliwości zmniejsza wzmocnienie impulsów wejściowych czyli sygnału użytecznego. Złącze katoda-siatka w układach lampowych przystosowane do pracy na napięcia ujemne, zwiiera do masy dodatnie impulsy nadawcze o dużej amplitudzie, osłabiając tym samym pobudzenie głowicy ultradźwiękowej do drgań. W układzie tranzystorowym sytuacja jest gorsza ze względu na mniejszą oporność wejściową oraz na mniejsze napięcie przesterowania wzmacniacza. W obydwu wypadkach, to znaczy i w układach tranzystorowych i lampowych opór sprzęgający 3 ma stałą wartość, zatem dla impulsów o dużej amplitudzie przedstawia sobą zbyt mały opór, a dla impulsów o małej amplitudzie, zbyt duży.

Powyższe mankamenty uniemożliwiają uzyskanie w znanych defektoskopach dużej czułości, a dodatkowo na skutek przesterowania wzmacniacza przez impuls nadawczy, wymagający od tranzystora 4 określonego czasu regeneracji, następuje wzrost strefy martwej, czyli powiększenie odległości pomiędzy impulsem nadawczym, a pierwszym, możliwym do uzyskania impulsem odbiorczym. Wady te, występujące na skutek braku dopasowania pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem są bardzo poważne w skutkach i wpływają w sposób zdecydowany na pogorszenie podstawowych parametrów technicznych w urządzeniach ultradźwiękowych, jakim jest czułość i strefa martwa.

Celem wynalazku jest uzyskanie takiego układu elektronicznego sprzęgającego nadajnik z odbiornikiem w urządzeniu ultradźwiękowym, który by zapewnił ich dobre dopasowanie i nie dopuszczał do nadmiernego obciążenia nadajnika dla szerokiego pasma częstotliwości impulsów wejściowych i dużego stosunku wielkości ich amplitud rzędu 100 000 i więcej.

Istota wynalazku polega na tym, że wyjście nadajnika sprzęgnięte jest z wejściem odbiornika za pomocą szeregowego układu, składającego się z tranzystora i przeciw sobie połączonych diod o automatycznie regulowanych opornościach w zależności od wielkości amplitud impulsów przychodzących na odbiornik, przy czym jednocześnie baza wymienionego tranzystora połączona jest z jego emiterem dwoma torami poprzez kondensatory, opory i diodę, realizując tym samym ujemne sprzężenie zwrotne dla wysokiej częstotliwości i znacznie zwiększając oporność wejściową układu sprzęgającego, a tym samym nie obciążając nadajnika i głowicy.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 3 przedstawia schemat ideowy układu sprzężenia. Składa się on z oporników 14, 15, 16, 17, 18, ustalających wartość prądów polaryzujących diody regulacyjne 7, 8 oraz stanowiących dzielnik, określający punkt pracy tranzystora 9, opornika 19 i tranzystora 9 pracujących w układzie wtórnika, kondensatorów sprzęgających 10 i 11 realizujących ujemne sprzężenie zwrotne, kondensatora 12 zmniejszającego oporność opornika 16 dla wysokich częstotliwości oraz odbiornika 20.

Działanie układu według wynalazku jest następujące. Diody 7 i 8 polaryzowane są prądem stałym, płynącym od +U do masy, którego wartość ustalają oporniki 14, 15. W zależności od wartości prądów płynących z nadajnika lub głowicy w stosunku do prądu polaryzującego, diody przedstawiają sobą różną oporność, natomiast kierunek tego prądu ustala, która z tych diod przejmuje właściwości regulacyjne.

Dla prądów, których wartość nie przekracza wielkości polaryzacji, oporność diody jest niewielka rzędu kilkudziesięciu omów, zatem sygnały o niewielkich amplitudach dostają się do tranzystora 9 bez tłumienia. Natomiast dla prądów o wartościach przekraczających wartość prądu polaryzującego, oporność diody rośnie do kilkudziesięciu kiloomów, jednocześnie napięcia z emitera tranzystora 9, podane w tej samej fazie przez kondensator 10 pomiędzy dzielniki 14, 15 oraz kondensator 11 pomiędzy dzielniki 17, 18, realizuje ujemne sprzężenie zwrotne, zwiększając tym samym oporność wejściową układu sprzęgającego dla sygnałów wejściowych o małych amplitudach. W ten sposób zbyt duże sygnały wejściowe nie przesterowują tranzystora 9 i nie obciążają impulsu nadawczego.

W układzie wynalazku tranzystor 9 typu n-p-n można zastąpić tranzystorem typu p-n-p lub lampą elektronową, należy jednak wówczas zastosować właściwą polaryzację elektrod. Również kierunek diod 7, 8 może być przeciwny, wymaga to jednak jednoczesnej zmiany kierunku prądu polaryzującego.

Wielkość napięcia przykładanego do odbiornika zmienia się w czasie pracy od mikrowoltów do kilkuset woltów lub więcej, to przy szerokim paśmie częstotliwości i warunku prawidłowego wzmocnienia wszystkich sygnałów w znanych urządzeniach ultradźwiękowych ten trudny problem rozwiązano kosztem podstawowych parametrów, jak czułość i strefa martwa.

Według wynalazku oporność wejściowa układu sprzęgającego, dzięki regulacyjnemu działaniu diod 7, 8, sprzęgniętych z tranzystorem 9 i sprzężeniu zwrotnemu, za pomocą kondensatorów 10, 11, zmienia się automatycznie w zależności od amplitudy przykładanego sygnału, przekazując na wejście odbiornika taką wielkość, która wymagana jest do prawidłowej pracy odbiornika. Korzystny stosunek dzielnika składającego się z oporności diod i pojemności wejściowej wzmacniacza, praktycznie nie zmniejsza wzmocnienia dla wysokich częstotliwości i zapewnia prawidłowe przenoszenie sygnału. Równocześnie duża oporność wejściowa układu dla impulsów nadawczych charakteryzujących się znaczną amplitudą, nie obciąża samego nadajnika i zapewnia właściwe pobudzenie głowicy ultradźwiękowej do drgań.

Zastrzeżenie patentowe

Układ sprzężenia nadajnika z odbiornikiem w urządzeniu ultradźwiękowym, sprzęgający wyjście znanego nadajnika z wejściem znanego odbiornika, z n a m i e n n y t y m, że posiada szeregowy układ przeciw sobie połączonych diod (7 i 8) z bazą tranzystora (9), przy czym baza tego tranzystora sprzęgnięta jest elektrycznie z jego emiterem poprzez kondensator (10), opornik (15), diodę (8) i opornik (16) jednym torem oraz kondensator (11) i opornik (17) – drugim.

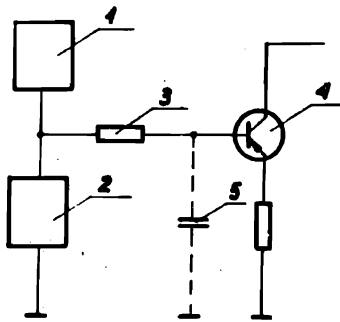


Fig. 1

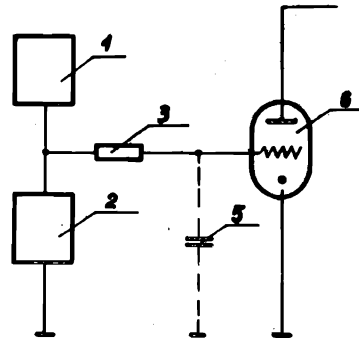


Fig. 2

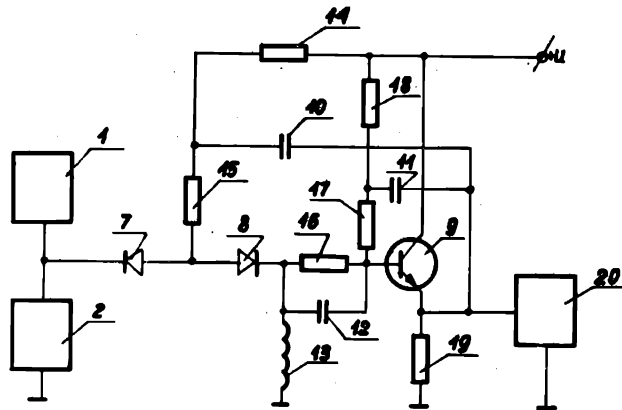


Fig. 3