

2

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 67238

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 42s,1/02

Zgłoszono: 15.V.1970 (P 140 669)

Pierwszeństwo:

MKP B06b 1/02

Opublikowano: 28.II.1973

UKD

Współtwórcy wynalazku: Wiesław Mirosz, Jerzy Nagłowski, Marcin Przybyłowicz

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Zakład Doświadczalny Budowy Aparatury Naukowej UNIPAN), Warszawa (Polska)

Sposób utrzymywania stałej impedancji nadajnika pobudzającego przetwornik ultradźwiękowy oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób utrzymywania stałej impedancji wewnętrznej nadajnika pobudzającego przetwornik ultradźwiękowy, w czasie nadawania i odbioru sygnałów przez ten przetwornik. Przedmiotem wynalazku jest także układ do stosowania tego sposobu.

W znanych urządzeniach ultradźwiękowych źródłami pobudzającymi przetwornik ultradźwiękowy są przeważnie klucze (zwieracze) o małej oporności w stanie zwarcia. Wytwarzają one skokową zmianę napięcia na przetworniku i w stanie spoczynkowym są rozwarte. Przykładami mogą tu być tyratron nieprzewodzący bądź dioda Shockley'a w stanie nieprzewodzenia. Zamknięcie klucza następuje przez przyłożenie dodatniego impulsu szpilkowego, zapoczątkowującego proces przełączenia, na przykład w tyratronie na siatkę sterującą lub w przypadku diody Shockley'a na jej anodę. Klucz zawiera element magazynujący energię (kondensator), która zostaje przekazana z tego elementu, poprzez gniazdo aparatu, do przetwornika ultradźwiękowego. W miarę wyczerpywania energii z elementu magazynującego, prąd płynący przez klucz maleje. W chwili gdy wartość tego prądu zmniejszy się do wartości równej prądowi podtrzymania stanu zwarcia klucza, następuje samoczynne wyłączenie klucza i ładowanie kondensatora ze źródła napięcia stałego, poprzez odpowiedni rezystor.

Wyłączenie klucza następuje w czasie na ogół kilku mikrosekund od momentu włączenia, a zatem w czasie gdy przetwornik bądź drga jeszcze od pobudzenia, bądź też odbiera sygnały ultradźwiękowe. Zmiana stanu w elemencie kluczującym (rozwarcie klucza) oznacza gwał-

2

towną zmianę impedancji wewnętrznej obwodów nadajnika współpracujących z głowicą, zmieniają się zatem warunki pracy przetwornika. Przetwornik ultradźwiękowy współpracuje z obwodami elektrycznymi i wymaga utrzymania stałej wartości impedancji źródła pobudzającego. Ponadto w momencie wyłączenia klucza następuje dodatkowe pobudzenie przetwornika. Impuls elektryczny wynikający z tego pobudzenia może w pewnych warunkach zostać odtworzony na ekranie wskaźnika

urządzenia z którym przetwornik współpracuje i może zostać mylnie zinterpretowany jako odbierany sygnał. Celem wynalazku jest więc taki sposób sterowania klucza w nadajniku, ażeby impedancja nadajnika utrzymana była na poziomie stałym w ciągu stałego okresu generacji i odbioru impulsów ultradźwiękowych.

Wytoczony cel osiągnięty został w sposobie według niniejszego wynalazku przez to, że w chwili włączenia klucza przepuszcza się przez niego prąd o wartości większej od wartości prądu podtrzymania stanu włączenia klucza, przy czym prąd ten pobiera się z niskonapięciowego źródła prądu stałego.

Taki sposób pobudzania pozwala na utrzymanie stałych warunków pracy przetwornika ultradźwiękowego przez cały interesujący okres. Ma to istotny wpływ na sprawność przetwarzania impulsów ultradźwiękowych na elektryczne i odwrotnie. Poważną korzyścią techniczną sposobu jest także fakt, że prąd podtrzymania jest dostarczany ze źródła o niskim napięciu, zatem strata mocy wynikająca z działania układu podtrzymania jest niewielka. Ma to duże znaczenie, gdyż dążeniem ogólnym

nym jest stosowanie elementów kluczujących zasilanych z wysokich napięć, przez co następuje wzrost poboru energii nadajnika.

Do realizacji sposobu służy urządzenie będące również przedmiotem niniejszego wynalazku. Istotą urządzenia jest to, że ma ono układ podtrzymania stanu włączenia klucza. Układ ten zawiera diodę połączoną z jednej strony z kluczem, z drugiej zaś poprzez rezystorowy dzielnik z niskonapięciowym źródłem prądu stałego oraz zawiera klucz włączony między rezystory, który to klucz połączony jest ze sterującym układem. Bliższe objaśnienie istoty wynalazku zostanie dokonane na przykładowym wykonaniu układu pokazanym na rysunku.

Główica ultradźwiękowa 1 z pobudzającym przetwornikiem jest podłączona do gniazda 2 impulsowego urządzenia ultradźwiękowego, skąd poprzez kondensator magazynujący energię 3 połączona jest z kluczem 5. Kluczem tym jest na przykład dioda Shockley'a połączona anodą z kondensatorem 3. Do anody diody podłączone jest źródło napięcia 6 poprzez rezystor 4, oraz sterujący układ 8 poprzez kondensator 7. Do tego samego punktu podłączony jest układ podtrzymujący będący przedmiotem wynalazku. Układ ten składa się z szeregowo połączonych diody 9 i rezystorów 10 i 11, oraz drugiego klucza 12 podłączonego jednym końcem pomiędzy rezystorami 10 i 11. Rezystor 11 zasilany jest ze źródła napięcia stałego 13. Klucz 12 sterowany jest ze sterującego układu 8.

Działanie układu według wynalazku opisano poniżej. Układ sterujący 8 wytwarza impuls szpilkowy, który poprzez kondensator 7 przykładany jest na anodę diody 5. Dioda 5 jest elementem nieliniowym, w którym stan zwarcia wywołany jest przyłożeniem na jej anodę impulsu dodatniego o takiej amplitudzie, ażeby sumaryczne napięcie chwilowe przekroczyło pewną wartość graniczną, typową dla danego elementu, zwaną napięciem zapłonu diody. Stan zwarcia diody utrzymuje się dopóty, dopóki prąd płynący przez diodę 5 ma wartość większą od pewnej wartości granicznej, typowej dla danego elementu, zwanej prądem podtrzymania. W chwili zwarcia diody 5 energia zmagazynowana w kondensatorze 3 zostaje przekazana do przetwornika 1. W miarę ubytku energii w kondensatorze 3 — prąd płynący przez diodę 5 maleje i przy braku układu podtrzymującego na-

stępuje samoczynne przejście diody 5 do stanu nieprzewodzenia.

Układ podtrzymujący działa jak następuje: klucz 12 jest normalnie rozwarty, zatem na anodzie diody 9 panuje napięcie równe napięciu źródła 13. Wartość tego napięcia jest znacznie mniejsza od napięcia na anodzie diody 5, zatem dioda 9 jest spolaryzowana zaporowo. W chwili zwarcia diody 5, dioda 9 zostaje spolaryzowana w kierunku przewodzenia i w obwodzie składającym się ze źródła 13, rezystorów 10 i 11, oraz diod 9 i 5 płynie prąd określony napięciem źródła 13 i rezystywnością wypadkową w obwodzie.

Wartości rezystorów 10 i 11 oraz wartość napięcia źródła 13 są tak dobrane, ażeby prąd w obwodzie był większy od prądu podtrzymania diody 5. Rozwarcie diody 5 następuje w chwili gdy na krótki przeciąg czasu zwarty zostanie klucz 12 impulsem z układu sterującego 8. Klucz 12 jest typowym elementem przełączającym pod wpływem sygnału wymuszającego; może nim być na przykład tranzystor sterowany w bazie. Chwilowe zwarcie klucza 12 powoduje przerwanie przepływu prądu przez diody 9 i 5 a zatem następuje zmiana stanu diody 9. Kondensator 3 doładowuje się ze źródła 6 i po upływie odpowiedniego czasu może nastąpić ponowne zadziałanie układu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób utrzymywania stałej impedancji nadajnika pobudzającego przetwornik ultradźwiękowy za pośrednictwem klucza, **znamienny tym**, że w chwili włączenia klucza przepuszcza się przez niego prąd o wartości większej od wartości prądu podtrzymania stanu włączenia klucza, przy czym prąd ten pobiera się z niskonapięciowego źródła prądu stałego.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrzeżenia 1, zawierające główkę ultradźwiękową pobudzaną z nadajnika za pośrednictwem klucza, **znamiennie tym**, że ma układ podtrzymania stanu włączenia klucza (5) składający się z diody (9) połączonej z jednej strony z kluczem (5), z drugiej zaś poprzez rezystorowy dzielnik (10, 11) z niskonapięciowym źródłem (13) prądu stałego oraz z klucza (12) włączonego między rezystory (10, 11) i połączonego ze sterującym układem (8).

