

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

67793

Patent dodatkowy
do patentu _____

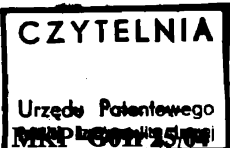
Zgłoszono: 26.V.1970 (P 140 883)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 16.VII.1973

Kl. 21e,25/04

UKD



Twórca wynalazku: Lech Tomawski

Właściciel patentu: Uniwersytet Śląski, Katowice (Polska)

Detektor fazowy zwłaszcza dla rejestracji sygnałów elektronowego rezonansu paramagnetycznego

1

Przedmiotem wynalazku jest detektor zwłaszcza dla rejestracji sygnałów elektronowego rezonansu paramagnetycznego. Detektor może być zastosowany na przykład w spektrometrze z podwójną modulacją, przeznaczonym do badania elektronowego rezonansu paramagnetycznego.

Znane jest zastosowanie w spektrometrach elektronowego rezonansu paramagnetycznego fazowych detektorów komutatorowych z niesymetrycznym wejściem. Napięcie zmodulowane, podaje się na siatkę sterującą pentody, której obwód anodowy jest rozdzielony na dwie równoległe gałęzie. Każda z nich składa się z triody pracującej jako komutator elektroniczny i rezystora anodowego. Do obwodów siatkowych triod przeznaczonych do komutacji doprowadza się napięcie odniesienia przez transformator z symetrycznym uzwojeniem wtórnym. Środkowy odczep uzwojenia wtórnego tego transformatora jest uzwojony z katodami triod. W ten sposób wprowadzane do obwodów siatkowych triod napięcia odniesienia posiadają fazy przeciwne, co powoduje, że triody te pracują na przemian. Wyjście detektora fazowego jest symetryczne i znajduje się w miejscu połączenia anod triod przeznaczonych do komutacji z rezystorami stanowiącymi obciążenie obwodów anodowych.

Zasadniczą niedogodnością znanego detektora jest mała czułość, wynikająca z faktu niewykorzystania triod komutacyjnych do wzmocnienia sygnału. Dalszą wadą jest brak możliwości uzyskania wyjścia asymetrycznego, ponieważ napięciem wyjściowym jest różnica

2

między napięciami stałymi, jakie występują na anodach triod przeznaczonych do komutacji. Występowanie tych napięć na wyjściu jest następną niedogodnością znanego detektora.

5 Celem wynalazku jest skonstruowanie detektora fazowego o dużej czułości, co pozwoli na zmniejszenie wzmocnienia toru poprzedzającego detektor, a przez to ułatwi uzyskanie większego stosunku sygnału do szumu. Ze względu na połączenie detektora z dalszymi
10 blokami spektrometru wygodne jest, aby miał on wyjście asymetryczne i nie posiadał na wyjściu składowych stałych napięć.

15 Cel ten został osiągnięty w detektorze fazowym według wynalazku w którym sygnał zmodulowany podaje się na człon wzmacniający zaopatrzonego w element czynny, korzystnie tranzystor, a napięcie odniesienia wprowadza się do układu obciążającego ten człon zaopatrzonego w transformator z symetrycznym uzwojeniem wtórnym załączonym zewnętrznymi końcami do
20 baz dwóch sumujących tranzystorów. Detektor ma dzielnik napięcia zasilania oraz dwa obwody detekcji amplitudowej połączone z jednej strony z obciążającym układem, a z drugiej strony szeregowo z zaciskami wyjściowymi. W obciążającym układzie zaopatrzonym
25 w transformator, środkowy odczep jego symetrycznego uzwojenia jest połączony ze środkiem dzielnika napięcia lub innym punktem o stałym potencjale, natomiast w gałęzie kolektorów sumujących tranzystorów są włączone dwa inne transformatory. Zamiast dwóch transformatorów, w gałęzie kolektorów sumujących tranzy-
30

storów mogą być włączone dwa rezystory, a wtedy obwody detekcji amplitudowej są połączone różnicowo od strony wyjścia.

Sumujące tranzystory układu obciążającego, są wykorzystane do geometrycznego sumowania napięć odniesienia i sygnału zmodulowanego, a ponadto do wzmacniania tych napięć. Dzięki temu uzyskuje się dużą czułość detektora w odniesieniu do sygnału zmodulowanego, co ma tę cechę i jednocześnie zaletę, że pozwala na zmniejszenie wzmocnienia toru poprzedzającego detektor, a przez to ułatwia uzyskanie dużego stosunku sygnału do szumu. Ponadto dodatkową zaletą jest możliwość uzyskania wyjścia asymetrycznego i brak napięcia stałego na wyjściu, co ułatwia połączenie detektora z następnymi blokami spektrometru.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat elektryczny detektora fazowego, a fig. 2 — inny przykład wykonania detektora.

Detektor ma człon wzmacniający A sygnał zmodulowany, doprowadzony od próbki, w której bada się elektronowy rezonans paramagnetyczny poprzez inne bloki spektrometru i zacisk 4 wejścia W1 do bazy wzmacniającego tranzystora T1. Człon ten jest obciążony obciążającym układem B złożonym z transformatora 7 posiadającego symetryczne uzwojenie wtórne, którego środkowy odczep 8 jest połączony ze środkiem dzielnika napięcia C zasilania, a uzwojenie pierwotne jest połączone do zacisków wejścia W3 wprowadzającego napięcie odniesienia. Zewnętrzne końce uzwojenia wtórnego transformatora 7 są połączone do baz sumujących tranzystorów T2 i T3, których kolektory są obciążone transformatorami 5 i 6.

Wtórne uzwojenia tych transformatorów są połączone z obwodami detekcji D amplitudowej, połączonymi z drugiej strony z zaciskami 1 i 3 wyjścia W2. Napięcie zasilania detektora fazowego doprowadza się do zacisków 1 i 2. Zamiast wzmacniającego tranzystora T1 i sumujących tranzystorów T2 i T3 detektor może być wykonany przy zastosowaniu lamp elektronowych.

Inny przykład wykonania detektora przedstawiony na fig. 2 polega na tym, że w obciążającym układzie B zamiast transformatorów 5 i 6 są włączone rezystory 9 i 10 upraszczające budowę w przypadku, gdy detektor ma wyjście symetryczne. Ponadto detektor ten ma obwody detekcji D amplitudowej, połączone różnicowo od strony wyjścia W2 do zacisków 3 i 11.

Działanie detektora jest opisane niżej. Sygnał zmodulowany, podawany na wejście W1, po wzmocnieniu przez wzmacniający tranzystor T1 steruje od strony

emiterów sumującymi tranzystorami T2 i T3, dzięki dołączeniu środkowego odczepu 8 symetrycznego uzwojenia wtórnego transformatora 7 do punktu o stałym potencjale. Na rysunku punktem tym jest środek dzielnika napięcia C zasilania. Napięcie odniesienia podawane wejściem W3 jest doprowadzane do baz sumujących tranzystorów T2 i T3 przez transformator 7. Faza napięcia doprowadzanego do bazy tranzystora T2 jest przeciwna niż faza napięcia doprowadzanego do bazy tranzystora T3. Chwilowe wartości napięć odniesienia i wzmocnionego sygnału zmodulowanego dodają się do siebie z odpowiednimi znakami w obwodach baz sumujących tranzystorów T2 i T3, a następnie są przez te tranzystory wzmacniane.

Napięcia zmienne pobierane z gałęzi kolektorów sumujących tranzystorów T2 i T3 przez transformatory 5 i 6 są dalej doprowadzane do układów detekcji D amplitudowej, za którymi jest usytuowane wyjście W2 detektora fazowego, połączone z niewidocznym na rysunku rejestratorem automatycznym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Detektor fazowy zwłaszcza dla rejestracji sygnałów elektronowego rezonansu paramagnetycznego, w którym sygnał zmodulowany podaje się na człon wzmacniający zaopatrzony w element czynny korzystnie tranzystor, a napięcie odniesienia wprowadza się do układu obciążającego ten człon, zaopatrzonego w transformator z symetrycznym uzwojeniem wtórnym załączonym zewnętrznymi końcami do baz dwóch sumujących tranzystorów, **znamienny tym**, że ma dzielnik napięcia (C) zasilania oraz dwa obwody detekcji (D) amplitudowej połączone z jednej strony z obciążającym układem (B) a z drugiej strony połączone szeregowo do zacisków (1, 3) wyjścia (W2), przy czym w obciążającym układzie (B) środkowy odczep (8) symetrycznego uzwojenia wtórnego transformatora (7) jest połączony z punktem o stałym potencjale, korzystnie ze środkiem dzielnika napięcia (C).

2. Detektor według zastrz. 1, **znamienny tym**, że obciążający układ (B) ma dwa transformatory (5, 6) włączone w gałęzie kolektorów dwóch sumujących tranzystorów (T2, T3).

3. Detektor według zastrz. 2, **znamienny tym**, że w gałęzie kolektorów sumujących tranzystorów (T2, T3) są włączone dwa rezystory (9, 10).

4. Detektor według zastrz. 1, **znamienny tym**, że obwody detekcji (D) amplitudowej połączone są różnicowo od strony wyjścia (W2).

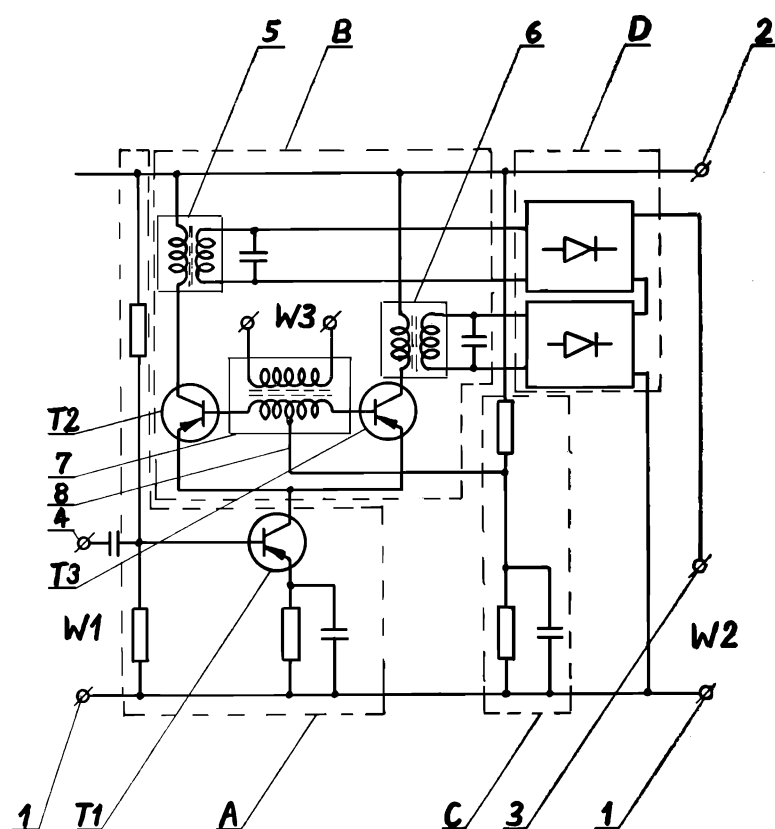


Fig. 1

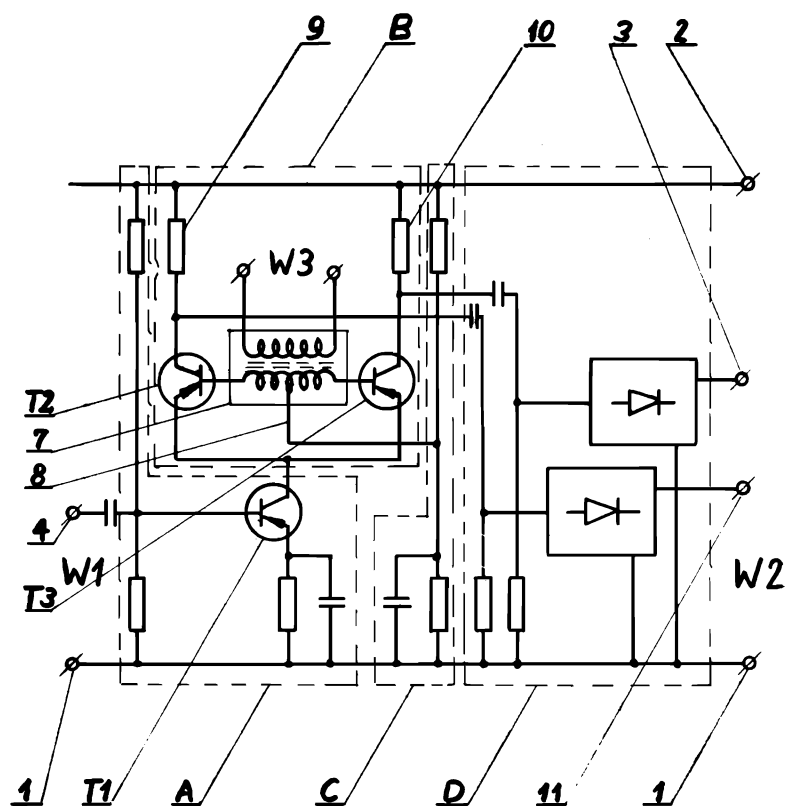


Fig. 2