



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

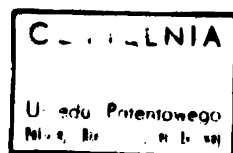
Int. Cl.³ G01N 24/08
H01J 49/26

Zgłoszono: 07.05.81 (P. 231061)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 15.03.82

Opis patentowy opublikowano: 01.10.1984



Twórcy wynalazku: Andrzej Francik, Marian Kloza

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska,
Wrocław (Polska)

Układ kompensujący sygnał mikrofonowania rezonatora pomiarowego w spektrometrze rezonansu magnetycznego

Przedmiotem wynalazku jest układ kompensujący sygnał mikrofonowania rezonatora pomiarowego w spektrometrze rezonansu magnetycznego, powstający w wyniku niepożądanych drgań mechanicznych rezonatora pomiarowego.

Sygnał mikrofonowania, pojawiający się w sygnale wyjściowym toru odbiorczego spektrometru, jest niepożądany, gdyż pogarsza dokładność i wierność odwzorowania sygnałów rezonansu magnetycznego badanych próbek. Znany jest układ kompensujący sygnał mikrofonowania rezonatora pomiarowego w spektrometrze rezonansu magnetycznego składający się z układu przełączającego, układu pamięci i sumatora. Stosowanie znanego układu wymaga dwóch kolejnych cykli pracy spektrometru, w tym jednego z wyeliminowanym, przez usunięcie badanej próbki z rezonatora pomiarowego, sygnałem użytecznym. W pierwszym cyklu pracy wyjście jednego z ogniw toru odbiorczego spektrometru jest połączone, poprzez układ przełączający, z wejściem układu pamięci, który zapamiętuje doprowadzony do niego sygnał. W drugim cyklu pracy wyjście jednego z ogniw toru odbiorczego, połączone w pierwszym cyklu z wejściem układu pamięci, połączone jest poprzez układ przełączający z jednym z dwu wejść sumatora, którego drugie wejście jest połączone z wyjściem układu pamięci. Wyjście sumatora, na którym w drugim cyklu pracy pojawia się różnica sygnałów wejściowych sumatora, jest połączone z wejściem następnego ogniw toru odbiorczego spektrometru. Poprawne działanie znanego układu jest ograniczone do przypadków, w których sygnał mikrofonowania ma identyczny przebieg w obu cyklach pracy. Czas potrzebny do uzyskania sygnału wyjściowego pozbawionego częściowo sygnału mikrofonowania jest dwukrotnie dłuższy od czasu uzyskania sygnału wyjściowego bez kompensacji sygnału mikrofonowania. Konieczność wykonywania przy każdorazowym badaniu próbek dwóch cykli pracy utrudnia posługiwanie się spektrometrem, zwiększając liczbę niezbędnych operacji. W znanym układzie występują trudności w osiągnięciu odpowiedniej synchronizacji przebiegów uzyskiwanych w obu cyklach, niezbędnej do poprawnego odejmowania obu przebiegów, a ponadto układ cechuje skomplikowana konstrukcja, przez co niezawodność całego spektrometru znacznie maleje.

Wynalazek dotyczy układu kompensującego sygnał mikrofonowania rezonatora pomiarowego w spektrometrze rezonansu magnetycznego, zawierającego sumator posiadający dwa wejścia, z których jedno jest dołączone do wyjścia jednego z ogniw toru odbiorczego spektrometru i

którego wyjście jest dołączone do wejścia następnego ogniwa toru spektrometru. Istota wynalazku polega na wyposażeniu układu w czujnik mechanicznych drgań elementów rezonatora pomiarowego połączony z drugim wejściem sumatora. Korzystne jest wykonanie czujnika w postaci przetwornika drgań mechanicznych na sygnał elektryczny.

Główną zaletą układu zgodnego z wynalazkiem jest możliwość kompensacji sygnałów mikrofonowania o charakterze losowym.

Wynika ona z osiągnięcia, dzięki zastosowaniu czujnika drgań mechanicznych, stanu pracy spektrometru w którym na wejściach sumatora istnieją jednocześnie: sygnał wyjściowy jednego z ogniw toru odbiorczego spektrometru, zawierający sygnał mikrofonowania, i sygnał mikrofonowania uzyskany za pomocą czujnika drgań mechanicznych. Jednoczesność występowania na wejściach sumatora odejmowanych przebiegów eliminuje potrzebę ich synchronizacji, jak również potrzebę zapamiętywania jednego z nich przed odejmowaniem, istniejącą w znanym układzie zawierającym układ pamięci. Dzięki temu konstrukcja układu jest nieskomplikowana, a liczba niezbędnych operacji, w porównaniu z liczbą niezbędnych operacji wykonywanych przy badaniu próbek przy użyciu znanych układów, jest o wiele mniejsza.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat blokowy układu kompensującego sygnał mikrofonowania rezonatora pomiarowego w spektrometrze rezonansu magnetycznego wraz z torem odbiorczym spektrometru i torem mikrofalowym spektrometru zawierającym rezonator pomiarowy.

Przykładowy układ kompensujący sygnał mikrofonowania rezonatora pomiarowego w spektrometrze rezonansu magnetycznego składa się z czujnika 1 drgań mechanicznych elementów rezonatora pomiarowego, którego wyjście jest dołączone do wejścia przetwornika 2 sygnału wyjściowego czujnika 1 na sygnał elektryczny. Rolę czujnika 1 drgań oraz przetwornika 2 spełnia przetwornik piezoelektryczny. Wyjście przetwornika 2 jest dołączone do wejścia kształtującego układu 3, którego wyjście jest dołączone do jednego z wejść sumatora 4.

Tak zbudowany układ kompensujący sygnał mikrofonowania rezonatora pomiarowego w spektrometrze rezonansu magnetycznego jest zastosowany w spektrometrze elektronowego rezonansu paramagnetycznego. Drugie wejście sumatora 4 jest połączone z wyjściem ogniwa K toru odbiorczego 5 spektrometru. Wyjście sumatora 4 jest połączone z wejściem następnego ogniwa $K+1$ toru odbiorczego 5, który zawiera N połączonych kaskadowo ogniw. Wejście toru odbiorczego 5 jest połączone z wyjściem mikrofalowego detektora 6. Wejście detektora 6 jest połączone z jednym wrotem trójwymiarowego cyrkulatora 7. Drugie wroto cyrkulatora 7 jest połączone z pomiarowym rezonatorem 8. Trzecie wroto cyrkulatora 7 jest połączone z wyjściem mikrofalowego generatora 9. Poszczególne wrota cyrkulatora 7 są tak wybrane, że energia mikrofalowa jest propagowana w cyrkulatorze 7 od wrota połączonego z generatorem 9 poprzez wroto połączone z rezonatorem 8 do wrota połączonego z detektorem 13. Czujnik 1 jest sprzężony z rezonatorem 8.

Drgania mechaniczne rezonatora 8, będące przyczyną istnienia sygnału mikrofonowania S_m na wyjściu ogniwa K toru odbiorczego 5, sterują czujnik 1. Sygnał wyjściowy czujnika 1 jest doprowadzony do wejścia przetwornika 2, w którym zostaje przetworzony na sygnał elektryczny. Sygnał wyjściowy przetwornika 2 jest doprowadzony do wejścia kształtującego układu 3, gdzie jest przekształcany w ten sposób, aby zminimalizować różnice pomiędzy przebiegami czasowymi i wartościami chwilowymi sygnału wyjściowego U_k tego układu 3 i sygnału mikrofonowania S_m . Sygnał mikrofonowania U_k jest odejmowany w sumatorze 4 od sygnału mikrofonowania S_m , będącego jednym ze składników sygnału wyjściowego ogniwa K toru odbiorczego 5. W ten sposób poziom sygnału mikrofonowania w sygnale wyjściowym sumatora 4, a więc w sygnale wyjściowym U_w spektrometru ulega zmniejszeniu.

Parametry czujnika 1 przetwornika 2 i układu kształtującego 3 dobierane są jednorazowo, przy uruchamianiu układu. Potrzeba ewentualnych zmian parametrów podzespołów 1, 2 i 3 układu będącego przedmiotem wynalazku może zaistnieć jedynie w razie zmian parametrów podzespołów spektrometru mających wpływ na wartość sygnału S_m , w szczególności w razie zmian parametrów detektora 6. Zmiany parametrów detektora 6 są jednak niewielkie i mają charakter długookresowy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ komensujący sygnał mikrofonowania rezonatora pomiarowego w spektrometrze rezonansu magnetycznego zawierający sumator posiadający dwa wejścia, z których jedno jest dołączone do wyjścia jednego z ogniów toru odbiorczego spektrometru i którego wyjście jest dołączone do wejścia następnego ogniwa toru odbiorczego spektrometru, **znamienny tym**, że jest wyposażony w czujnik (1) drgań mechanicznych rezonatora pomiarowego (8), przy czym wyjście czujnika (1) jest połączone z drugim wejściem sumatora (4).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że czujnik (1) stanowi przetwornik drgań mechanicznych na sygnał elektryczny.

