

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89 588

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 01.12.73 (P. 166998)

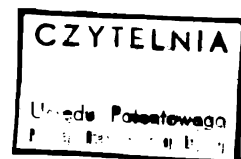
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.75

Opis patentowy opublikowano: 30.08.1977

MKP G01r 29/02
G01t 1/36

Int. Cl.² G01R 29/02
G01T 1/36



Twórcy wynalazku: Jacek Białkowski, Marek Moszyński, Wiesław Karnicki

Uprawniony z patentu: Instytut Badań Jądrowych,
Warszawa (Polska)

Jednokanałowy analizator amplitudy zwłaszcza dla potrzeb fizyki jądrowej

Przedmiotem wynalazku jest jednokanałowy analizator amplitudy, zwłaszcza dla potrzeb fizyki jądrowej przystosowany do selekcji wybranych impulsów wejściowych, o amplitudzie określonej od dołu wartością tzw. progu oraz od góry drugą wartością progową, tzw. oknem.

Znane analizatory amplitudy, zwykle jednokanałowe, dzielą się na dwie podstawowe grupy. Do jednej z nich należą proste konstrukcje tych urządzeń, w których impuls wyjściowy nie jest precyzyjnie określony w czasie, a proces analizowania odbywa się w okresie narastania lub opadania impulsu wejściowego.

Analizatory grupy drugiej, stosowane w pomiarach czasowych, stanowią urządzenia bardziej rozbudowane zapewniające określenie analizowanego impulsu wyjściowego w czasie z dokładnością do kilku lub kilkunastu nanosekund. Pracują one w oparciu o zasadę stałofrakcyjną, bądź też wykorzystuje się w nich punkt przejścia przez zero wejściowego impulsu bipolarnego. Przyrządy te wyposażone są zwykle na wejściu w diodowe układy ograniczająco-zabezpieczające, wtórniki wejściowe oraz w dyskryminatory progu i okna. Inne typowo stosowane układy to: bramka antykoincydencyjna pracująca w układzie okna analizatora oraz inwertery, układy formujące, uniwbiratory, układy opóźniające i inne.

Wadą analizatorów grupy pierwszej są ograniczone możliwości zastosowania w pomiarach z powodu małego precyzyjnego określenia w czasie impulsu wyjściowego przyrządu.

Analizatory grupy drugiej pozbawione wyżej wymienionej wady z reguły mogą pracować tylko z jednym typem impulsu wejściowego, a jest to najczęściej impuls bipolarny. Jakkolwiek działają one również przy wprowadzeniu impulsu unipolarnego, to jednak parametry czasowe przyrządu są wówczas znacznie gorsze od wymaganych.

Wspólną wadą wszystkich wymienionych analizatorów jest znaczny stopień komplikacji układowej.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego prostego konstrukcyjnie analizatora amplitudy, który wykorzystany do pomiarów koincydencyjnych zapewniłby możliwość wybierania w czasie impulsu wyjściowego z dokładnością co najmniej do 20 ns, przy wprowadzeniu na wejście zarówno impulsu bipolarnego, jak i unipolarnego. Cel ten został osiągnięty zgodnie z wynalazkiem, poprzez rozwiązanie analizatora amplitudy

w którym wyjście dyskryminatora progu jest połączone poprzez pierwszy przerzutnik bistabilny z wejściem strobowym układu porównującego wartość amplitudy wejściowego impulsu bipolarnego dostarczanego z układu formowania tego impulsu z regulowanym napięciem ze źródła odniesienia. Wyjście układu porównującego jest połączone bezpośrednio z wejściem układu opóźniającego. Steruje ono również poprzez układ separujący wejście zerujące pierwszego przerzutnika bistabilnego, a przez linię opóźniającą wejście zerujące drugiego przerzutnika bistabilnego, połączonego na wejściu z dyskryminatorem okna

Drugie wyjście układu separującego steruje pierwsze wejście bramki antykoincydencyjnej której drugie wejście jest połączone z wyjściem drugiego przerzutnika bistabilnego. Impulsy z wyjścia tej bramki są przekazywane do wejścia trzeciego przerzutnika bistabilnego, którego wyjście jest połączone z pierwszym wejściem układu bramkującego. Drugie wejście tego układu połączone jest z wyjściem układu opóźniającego, a z wyjścia układu bramkującego jest przekazywany sygnał do wejścia zerującego trzeciego przerzutnika bistabilnego i do członu końcowego formowania impulsów wyjściowych.

Przedmiot wynalazku jest bliżej omówiony w oparciu o przykład wykonania analizatora, którego schemat blokowy ilustruje rysunek.

Jak to uwidoczniło w schemacie analizatora jest on wyposażony w źródło napięć progowych 1 oraz na wejściu wtórnik 2, połączone z układami dyskryminatorów okna 3 i progu 9. Tor analizatora połączony z wyjściem dyskryminatora okna 3 zawiera połączone kolejno ze sobą: drugi przerzutnik bistabilny 4, układ bramki antykoincydencyjnej 5, trzeci przerzutnik bistabilny 6 połączony na wyjściu z pierwszym wejściem drugiej bramki antykoincydencyjnej 7, której wyjście jest połączone z wejściem zerującym przerzutnika bistabilnego 6 oraz z wejściem członu końcowego formowania impulsów wyjściowych 8.

Dyskryminator progu 9 jest połączony poprzez pierwszy przerzutnik bistabilny 10 z wejściem strobowym S układu porównującego 14. Do dwu pozostałych wejść tego układu są dołączone: źródło napięcia odniesienia 13 oraz układ formowania 12 impulsu wejściowego, łączący układ 14 z wejściem analizatora.

Wyjście układu porównującego 14 jest połączone bezpośrednio z wejściem układu opóźniającego 16 oraz steruje poprzez układ separujący 15 wyjście zerujące pierwszego przerzutnika bistabilnego 10, a przez linię opóźniającą 11 wejście zerujące drugiego przerzutnika bistabilnego 4. Drugie wyjście układu separującego 15 steruje pierwsze wejście bramki antykoincydencyjnej 5, którego drugie wejście jest połączone z drugim przerzutnikiem 4.

Impulsy z wyjścia bramki antykoincydencyjnej 5 są przekazywane do jednego wejścia trzeciego przerzutnika bistabilnego 6, którego drugie wejście jest sterowane z wyjścia drugiej bramki antykoincydencyjnej 7. Drugie wejście tej bramki jest połączone z wyjściem układu opóźniającego 16.

Działanie opisanego wyżej układu jest następujące. Dodatni, lub bipolarny impuls wejściowy jest wprowadzony poprzez wtórnik 2 na wspólne wejście dyskryminatorów okna 3 i progu 9. W dyskryminatorach tych następuje porównanie amplitudy impulsu wejściowego z wartościami napięcia określonymi przez źródło napięć progowych 1. Jedno z tych napięć, podawane do układu dyskryminatora progu 9 jest regulowanym napięciem progu analizatora. Sygnał wejściowy z wielkości amplitudy przewyższającej napięcie progu, powoduje uruchomienie dalszych układów analizatora. Drugie napięcie z układu 1 podawane do dyskryminatora okna 3 jest regulowanym napięciem okna analizatora. Sygnał wejściowy o amplitudzie przewyższającej napięcie okna nie powoduje zadziałania dalszych członów analizatora.

Różnica potencjałów pomiędzy wartością napięć progu i okna określa zakres amplitud impulsów wejściowych podlegających analizowaniu

W przypadku, gdy amplituda impulsu wejściowego mieści się w zakresie napięcia okna, na wyjściu dyskryminatora 9 pojawia się impuls, który uruchamia pierwszy przerzutnik bistabilny 10. Impuls wyjściowy z tego przerzutnika, podany do wejścia strobowego S układu porównującego 14 odblokowuje ten układ.

W chwili, gdy na wejściu inwersyjnym układu 14 pojawia się jednocześnie ujemna część impulsu wejściowego z układu formowania 12 impulsu, na przykład z układu różniczkującego, następuje porównanie amplitudy tego impulsu z wartością napięcia na wejściu nieinwersyjnym układu porównującego określoną przez źródło napięcia odniesienia 13. Układ ten umożliwia płynną regulację potencjału na wejściu nieinwersyjnym układu 14, stosowaną przy precyzyjnym określeniu w czasie impulsu wyjściowego. Impuls wyjściowy z układu porównującego 14 zostaje przekazany do układu opóźniającego 16 oraz do układu separującego 15, zmieniając stan pierwszego przerzutnika 10 do stanu początkowego. Ponadto sygnał wyjściowy z układu separującego 15 jest podawany na jedno z wejść układu bramki antykoincydencyjnej 5.

W przypadku, gdy impuls wejściowy analizatora przewyższa wartość progową napięcia okna wówczas dyskryminator okna 3 uruchamia układ drugiego przerzutnika bistabilnego 4, zerowanego z układu separującego 15 poprzez linię opóźniającą 11. Impuls blokujący z przerzutnika 4, podany do układu bramki antykoincydencyjnej 5 jednocześnie z impulsem z układu separującego 15 nie powoduje pojawienia się impulsu wyjściowego na wyjściu tej bramki, a w konsekwencji również i na wyjściu analizatora.

Wówczas, gdy na wyjściu przerzutnika 4 nie pojawia się impuls blokujący bramka antykoincydencyjna 5 zostaje uruchomiona impulsem z układu separującego 15, a jej impuls wyjściowy uruchamia trzeci przerzutnik bistabilny 6. Impuls wyjściowy z tego przerzutnika podany do drugiej bramki antykoincydencyjnej 7 jednocześnie z impulsem z układu opóźniającego 16 o regulowanym czasie opóźnienia powoduje zadziałanie tej bramki i pojawienie się na jej wyjściu impulsu, który przełącza przerzutnik 6 do pozycji wyjściowej za pośrednictwem wejścia zerującego. Podawany jest on do wejścia członu wyjściowego 8, zawierającego przerzutnik monostabilny i wtórnik emiterowy.

O czasie trwania impulsu na wyjściu bramki 7 i na wyjściu ujemnym analizatora decyduje czas propagacji układów 6 i 7. Czas trwania impulsu na wyjściu dodatnim analizatora jest określony przez przerzutnik monostabilny członu 8.

Regulacja czasu opóźnienia układu opóźniającego 16 umożliwia dokonanie wyboru opóźnienia impulsu wyjściowego w stosunku do wejściowego analizatora, które może być zmieniane płynnie w zakresie 0,2 do 5 μ s.

Analizator rozwiązany zgodnie z wynalazkiem, o prostej konstrukcji i niewielkiej liczbie wykorzystanych podzespołów i elementów, znajduje szerokie zastosowanie w laboratoryjnych zestawach pomiarowych w spektroskopii jądrowej, przeznaczonych między innymi do badania widm czasowych i energetycznych. W zestawach tych analizator jest przystosowany do współpracy z takimi przyrządami jak: układy koincydencyjne, konwertery czas-amplituda oraz wielokanałowe analizatory amplitudy. Układ według wynalazku może również pracować w laboratoriach izotopowych, radiochemicznych i fizyki reaktorowej.

Zastrzeżenie patentowe

Jednokanałowy analizator amplitudy, zwłaszcza dla potrzeb fizyki jądrowej wyposażony w układ wtórników i zespół selekcji amplitudowej impulsów wejściowych zawierający dyskryminatory progu i okna, źródło napięć progowych oraz człon końcowego formowania impulsów wyjściowych, z n a m i e n n y m, że wyjście dyskryminatora progu (9) jest połączone poprzez pierwszy przerzutnik bistabilny (10) z wejściem strobojącym (S) układu (14) porównującego wartość amplitudy wejściowego impulsu bipolarnego dostarczonego z układu formowania (12) tego impulsu, z regulowanym napięciem ze źródła napięcia odniesienia (13), natomiast wyjście układu porównującego (14) jest połączone bezpośrednio z wejściem układu opóźniającego (16) oraz steruje poprzez układ separujący (15) wejście zerujące pierwszego przerzutnika bistabilnego (10), a przez linię opóźniającą (11) wejście zerujące drugiego przerzutnika bistabilnego (4) połączonego wejściem z dyskryminatorem okna (3), przy czym drugie wyjście układu separującego (15) steruje pierwsze wejście bramki antykoincydencyjnej (5), której drugie wejście jest połączone z wyjściem drugiego przerzutnika bistabilnego (4), a impulsy z wyjścia bramki (5) są przekazywane do wejścia trzeciego przerzutnika (6), którego wyjście jest połączone z pierwszym wejściem drugiego układu bramkującego (7), którego drugie wejście jest sterowane z wyjścia układu opóźniającego (16), natomiast wyjście drugiego układu bramkującego (7) jest połączone z wejściem zerującym trzeciego przerzutnika bistabilnego (6) oraz z członem (8) końcowego formowania impulsów wyjściowych.

