

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

100568

Patent dodatkowy
do patentu _____

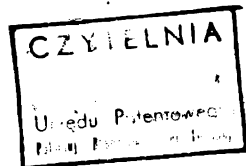
Zgłoszono: 19.11.74 (P. 175745)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 22.05.76

Opis patentowy opublikowano: 15.02.1979

Int. Cl.². A61B 5/04
G11C 19/00



Twórca wynalazku: Włodzimierz Grzegorz Malanowski
Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska,
Warszawa (Polska)

Analizator sygnału elektromiograficznego

Przedmiotem wynalazku jest analizator sygnału elektromiograficznego z elektrod w mięśniu ludzkim, sterujący wejście elektronicznej maszyny cyfrowej.

Znany analizator sygnału elektromiograficznego zawiera wzmacniacz na którego wejście doprowadzony jest analizowany sygnał. Wyjście tego wzmacniacza połączone jest przez dwa kondensatory sprzęgające z wejściem układu mierzącego przyrosty napięcia elektromiograficznego, oraz z wejściem układu określającego znak tych przyrostów. Układ mierzący przyrosty napięcia zawiera dwa komparatory porównujące napięcie na kondensatorze sprzęgającym z dodatnim, lub ujemnym napięciem odniesienia, zwanym napięciem progowym przyrostów. Zrównanie napięć powoduje wyzwolenie odpowiedniego komparatora i wytworzenie krótkiego impulsu rozładowującego kondensator do wartości napięcia bliskiej zeru. Dalszy przyrost napięcia sygnału elektromiograficznego powoduje ponowne ładowanie kondensatora i przy przekroczeniu napięcia progowego powtórne wyzwolenie odpowiedniego komparatora. W ten sposób określone przyrostowi napięcia odpowiada jeden impuls rozładowujący kondensator. Ciąg tych impulsów, zwanych amplitudowymi zostaje doprowadzony do wejścia elektronicznej maszyny cyfrowej przetwarzającej je dla celów diagnostycznych.

Układ określający znak przyrostów napięcia zawiera również dwa komparatory porównujące napięcie na drugim kondensatorze sprzęgającym z dodatnim, lub ujemnym napięciem odniesienia zwanym napięciem progowym znaku. Zrównanie napięcia na kondensatorze sprzęgającym z dodatnim, lub ujemnym napięciem progowym znaku powoduje wyzwolenie odpowiedniego komparatora. Wyjścia obu komparatorów połączone są z wejściami przerzutnika dwustanowego. Wyzwolenie komparatora napięć dodatnich ustawia przerzutnik w jednym stanie, zaś wyzwolenie komparatora napięć ujemnych ustawia przerzutnik w stanie przeciwnym. Wyjścia przerzutnika połączone są z dwoma układami rozładowującymi kondensator sprzęgający. Wyzwolenie jednego z dwóch komparatorów powoduje rozładowanie kondensatora do napięcia bliskiego zeru i uniemożliwia jego powtórne ładowanie napięciem, którego przyrost ma ten sam znak. Dopiero zmiana znaku przyrostu sygnału pozwala na ładowanie kondensatora w kierunku przeciwnym, wyzwolenie drugiego komparatora i zmianę stanu przerzutnika. Dzięki temu na wyjściach przerzutnika otrzymuje się impulsy o czasie trwania

określającym odstępy między kolejnymi zmianami znaku przyrostu analizowanego napięcia. Impulsy te doprowadza się również do wejścia elektronicznej maszyny cyfrowej dla uzyskania danych diagnostycznych.

Znany analizator odznacza się tą niedogodnością, że zawiera dwie pary komparatorów, których progi wyzwalania ustawione wstępnie różnią się między sobą w ten sposób, że napięcie progowe znaku jest zwykle wielokrotnością napięcia progowego przyrostów, co wynika z wymagań diagnostycznych. Ilość zastosowanych komparatorów, ich niezależna regulacja, oraz oddzielne układy rozładowujące komplikują budowę i obsługę analizatora, wpływając niekorzystnie na jego koszt i dokładność, oraz utrudniając wybór optymalnego napięcia progowego znaku w czasie przeprowadzania analizy sygnału.

Celem wynalazku jest usunięcie niedogodności w dotychczas znanych analizatorach i budowa analizatora o mniejszej ilości elementów i nieskomplikowanej budowie, zapewniającego dokładność, oraz łatwość wyboru optymalnego napięcia progowego znaku w czasie przeprowadzania analizy sygnału.

Istota wynalazku polega na zbudowaniu analizatora sygnału elektromiograficznego w którym wyjścia multiwibratorów monostabilnych połączone są z wejściami rejestru przesuwne, przy czym wyjście jednego multiwibratora monostabilnego połączone jest z wejściem zegarowym tego rejestru przesuwne, zaś impulsy określające znak przyrostu analizowanego sygnału doprowadzone są do wyjścia analizatora z jednego z wyjść rejestru.

Zaletą analizatora według wynalazku jest jego nieskomplikowana budowa, posiada bowiem tylko jedną parę komparatorów napięcia, oraz rejestr przesuwne. Z odpowiednich wyjść rejestru przesuwne otrzymuje się impuls znakowy po określonej ilości impulsów amplitudowych. Dzięki temu zmiana znaku przyrostu sygnału elektromiograficznego może być wykrywana po n-krotnym przekroczeniu przez sygnał wielkości progowej przyrostów napięcia, gdzie n jest liczbą całkowitą. Dzięki doprowadzeniu obu rodzajów impulsów do wejścia maszyny matematycznej zapewniona jest dokładna analiza sygnału elektromiograficznego przy dużej prostocie układowej analizatora.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, który jest schematem ideowym układu analizatora.

Sygnał elektromiograficzny doprowadzony jest do wejścia wzmacniacza 1, którego wyjście połączone jest przez kondensator 2 z jednym z wejść komparatora napięć dodatnich 3 i równolegle z jednym z wejść komparatora napięć ujemnych 4. Drugie wejście komparatora 3 połączone jest ze źródłem dodatniego napięcia odniesienia, zaś drugie wejście komparatora 4 połączone jest ze źródłem ujemnego napięcia odniesienia. Wyjścia obu komparatorów połączone są z wejściami przerzutnika dwustanowego 5, oraz z wejściami multiwibratora monostabilnego 6 wyzwalanego skokiem potencjału na dowolnym wejściu. Wyjście tego multiwibratora połączone jest z wejściem zegarowym rejestru przesuwne 7, z układem rozładowującym 8, oraz z wyjściem impulsów amplitudowych analizatora. Wyjścia przerzutnika dwustanowego 5 połączone są z wejściami drugiego multiwibratora monostabilnego 9 wyzwalanego skokiem potencjału na dowolnym wejściu. Wyjście drugiego multiwibratora połączone jest z drugim wejściem rejestru przesuwne 7 ustalającym stan początkowy tego rejestru. Przełącznik 10 łączy wyjście impulsów znakowych analizatora z dowolnym wyjściem rejestru przesuwne 7, lub z wyjściem multiwibratora monostabilnego 6.

Komparatory porównują napięcie na kondensatorze sprzęgającym 2 z dodatnim, lub ujemnym napięciem odniesienia, zwanym napięciem progowym przyrostów. Wyjścia obu komparatorów 3 i 4 połączone są z wejściami przerzutnika dwustabilnego 5, oraz wejściami multiwibratora monostabilnego 6. Dodatni, lub ujemny przyrost napięcia na kondensatorze 2 powyżej wielkości napięcia progowego powoduje wyzwolenie odpowiedniego komparatora i powstanie na wyjściu multiwibratora 6 krótkotrwałego impulsu rozładowującego kondensator 2 do napięcia bliskiego zeru. Dalsze przyrosty napięcia sygnału elektromiograficznego powodują ponowne ładowanie kondensatora 2 do napięcia progowego i rozładowywanie go przez kolejne impulsy rozładowujące.

Zmiana znaku przyrostu napięcia sygnału powoduje ładowanie kondensatora 2 w kierunku przeciwnym, wyzwolenie drugiego komparatora i zmianą stanu przerzutnika dwustabilnego 5.

Każda zmiana stanu przerzutnika powoduje wygenerowanie impulsu znakowego na wyjściu drugiego multiwibratora monostabilnego 9, którego wejścia połączone są z wyjściami przerzutnika 5. Drugi multiwibrator 9 wyzwalany jest skokiem potencjału na dowolnym wejściu. Odstępy czasowe pomiędzy impulsami znakowymi odpowiadają odstępom czasowym, między kolejnymi zmianami znaku przyrostu analizowanego sygnału elektromiograficznego.

Impulsy znakowe oraz impulsy rozładowujące doprowadzane są do wejść rejestru przesuwne 7, przy czym impulsy rozładowujące spełniają rolę impulsów zegarowych. Równocześnie impulsy rozładowujące doprowadzane są do jednego z wyjść analizatora, tworząc ciąg wyjściowych impulsów amplitudowych. Wstępnie ustawiona impulsem znakowym zawartość rejestru przesuwne 7 przesuwana się w prawo synchronicznie

