

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

69718

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 30a 4/01

Zgłoszono: 19.XI.1970 (P 144 500)

Pierwszeństwo: _____

MKP A61b 5/04

Zgłoszenie ogłoszono: 30.XII.1972

Opis patentowy opublikowano: 30.III.1974

CZYTELNIK

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: Jerzy Kopeć, Jan Rawski, Michał Wołyński

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Elektroniczne urządzenie do uzyskiwania histogramów amplitud i histogramów interwałów potencjałów mięśniowych istot żywych

1

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczne urządzenie do uzyskiwania histogramów amplitud i histogramów interwałów potencjałów mięśniowych istot żywych.

Dotychczas znane są elektroniczne urządzenia służące do analizy potencjałów odbieranych przy pomocy elektrod z istot żywych takie jak na przykład urządzenie zwane maszyną analogowo cyfrową składające się z oscyloskopu do obserwowania wyników, pamięci do przechowywania danych, rejestru adresów pamięci zwanego rejestrem adresów analizy, konwerterów analogowo-cyfrowych oraz sumatora i układów sterowania. Urządzenie to przeznaczone jest do badania zbiorczych potencjałów z kory mózgowej, badania zbiorczych potencjałów wywołanych z mięśni i nerwów oraz badania odpowiedzi pojedynczego elementu nerwowego na bodźce lub badania serii wyładowań pojedynczej komórki nerwowej.

Znane jest także elektroniczne urządzenie do uzyskiwania histogramów czasu trwania potencjałów ruchowych mięśnia istot żywych składające się z elektromiografu połączonego poprzez elektroniczny układ składający się ze wzmacniacza, prostownika, dyskryminatora amplitudy, układu formowania impulsów prostokątnych oraz integratora Müllera i przerzutnika Schmitta z maszyną analogowo-cyfrową wyposażoną w oscyloskop do obserwowania wyników.

Ponadto znanym urządzeniem do pomiaru am-

2

plitud i interwałów potencjałów mięśniowych istot żywych jest elektromiograf połączony z co najmniej jedną elektrodą do odbierania bio-prądów mięśnia.

Potencjały mięśniowe odbierane są za pomocą umieszczonych w nim elektrod i przekazywane do elektromiografu wyprowadzane są z tego urządzenia i rejestrowane na taśmie światłoczułej. Pomiar amplitud i interwałów potencjałów odbywał się metodą wizualną.

Wizualna ocena danych pomiarowych jest bardzo niedokładna i wymaga wiele żmudnej i męczącej pracy.

Celem wynalazku jest opracowanie elektronicznego urządzenia do uzyskiwania histogramów amplitud i histogramów interwałów potencjałów mięśniowych istot żywych o zautomatyzowanym zapisie wyników i dużej dokładności.

Zagadnienie to zostało rozwiązane zgodnie z wynalazkiem przez opracowanie urządzenia zawierającego elektromiograf, którego wejście połączone jest z co najmniej jedną elektrodą do odbierania biopotencjałów mięśnia i maszyną analogowo cyfrową wyposażoną w oscyloskop do obserwowania histogramów, przy czym wyjście elektromiografu połączone jest z wejściem układu pracującego na zasadzie wzmacniania i prostowania, którego wyjście połączone jest z wejściem układu dyskryminatora amplitudy oraz z jednym z wejść układu przełącznika analogowego, którego drugie wejście połączone

ne jest z wyjściem układu dyskryminatora amplitudy, a wyjście układu przełącznika analogowego połączone jest z wejściem konwertera analogowo cyfrowego maszyny analogowo cyfrowej, natomiast wyjście konwertera analogowo cyfrowego połączone jest z jednym z wejść układu porównywania logicznego, a wyjście tego układu połączone jest z jednym z wejść układu iloczynu logicznego, drugie zaś jego wejście połączone jest z wyjściem układu dyskryminatora amplitudy, trzecie zaś wejście układu iloczynu logicznego połączone jest z wyjściem konwertera analogowo cyfrowego, natomiast wyjście układu iloczynu połączone jest z wejściem układu pamiętającego amplitudę, natomiast wyjście tego układu połączone jest z drugim wejściem układu porównywania logicznego oraz z jednym z wejść układu bramki logicznej, przy czym drugie wejście tego układu połączone jest z urządzeniem sterującym maszyny analogowo cyfrowej, natomiast wyjście układu bramki logicznej połączone jest z jednym z wejść układu rejestru adresów analizy maszyny analogowo cyfrowej, zaś drugie wejście układu rejestru adresów analizy maszyny analogowo cyfrowej połączone jest z wyjściem układu koincydencji, natomiast jedno z wejść tego układu połączone jest z wyjściem układu porównywania logicznego, drugie zaś wejście układu koincydencji połączone jest z urządzeniem sterującym maszyny analogowo cyfrowej a trzecie wejście tego układu połączone jest z wyjściem układu mierzącego interwały, którego jedno wejście połączone jest z układem spełniającym funkcję zegara i matrycy czasowej maszyny analogowo cyfrowej, natomiast drugie wejście układu mierzącego interwały połączone jest z wyjściem układu rejestru adresów analizy maszyny analogowo cyfrowej.

Zaletą urządzenia do uzyskiwania histogramów amplitud i histogramów interwałów potencjałów mięśniowych istot żywych według wynalazku jest to, że wynik badania można odczytywać bezpośrednio z ekranu lampy oscyloskopowej maszyny analogowo-cyfrowej w postaci dwóch przebiegów, z których jeden przedstawia histogram amplitudy, a drugi histogram interwałów, oraz to, że dokładność pomiaru amplitud równa jest dokładności pomiaru konwertera analogowo-cyfrowego na przykład 1%, a dokładność pomiaru interwałów równa jest odstępom czasów analizy tej maszyny na przykład 0,04 milisekundy, 0,08 milisekundy 10,24 milisekundy, oraz że dokładność pomiaru interwałów może być zmieniana przez wybór odstępów czasu analizy maszyny analogowo-cyfrowej.

Dotychczasowa metoda polegała na wizualnej ocenie parametrów a więc była niedokładna, subiektywna i pracochłonna.

Schemat blokowy urządzenia według wynalazku przedstawiony jest na rysunku, na którym oznaczono elektromiograf 1 połączony z co najmniej jedną elektrodą do odbierania biopotencjałów, którego wyjście połączone jest z wejściem układu 2 pracującego na zasadzie wzmacniania i prostowania przekształcającego potencjały mięśniowe przejęte z elektromiografu w wyprostowane. sygnały napięciowe. Wyjście układu 2 połączone jest z wej-

ciem układu 3 dyskryminatora amplitudy oraz z jednym z wejść układu przełącznika analogowego 4. Wyjście układu 3 dyskryminatora amplitudy połączone jest z jednym z wejść układu iloczynu logicznego 7 oraz z drugim wejściem układu przełącznika analogowego 4. Wyjście tego układu połączone jest z wejściem konwertera analogowo-cyfrowego 5 maszyny analogowo cyfrowej 17. Wyjście układu konwertera analogowo-cyfrowego 5 połączone jest z jednym z wejść układu porównywania logicznego 6, a drugie wejście tego układu połączone jest z wyjściem układu 8 pamiętającego amplitudę. Wyjście układu porównywania logicznego 6 połączone jest z drugim wejściem układu iloczynu logicznego 7, natomiast trzecie wejście tego układu połączone jest z wyjściem konwertera analogowo-cyfrowego 5. Wyjście układu iloczynu logicznego 7 połączone jest z wejściem układu 8 pamiętającego amplitudę. Wyjście układu 8 pamiętającego amplitudę połączone jest z jednym z wejść układu bramki logicznej 9, natomiast drugie wejście tego układu połączone jest z urządzeniem sterującym 14 maszyny analogowo-cyfrowej 17. Wyjście układu bramki logicznej 9 połączone jest z jednym z wejść układu 12 rejestru adresów analizy maszyny analogowo-cyfrowej 17. Drugie wejście układu rejestru 12 adresów analizy połączone jest z wyjściem układu koincydencji 11, na którego jedno wejście doprowadzone jest wyjście układu porównywania logicznego 6, drugie wejście połączone jest z urządzeniem sterującym 14 maszyny analogowo-cyfrowej 17, natomiast trzecie wejście połączone jest z wyjściem układu 10 mierzącego interwały. Na jedno z wejść układu 10, mierzącego interwały doprowadzone jest wyjście układu 13 zegara i matrycy czasowej maszyny analogowo-cyfrowej 17, natomiast na drugie wejście doprowadzone jest wyjście układu 12 rejestru adresów analizy maszyny analogowo-cyfrowej 17.

Elektroniczne urządzenie według wynalazku działa w ten sposób, że biopotencjały mięśnia odebrane przy pomocy elektrody i przekazane do elektromiografu 1 podawane są do układu 2, w którym zostają wzmocnione i wyprostowane a następnie przekazywane do układu 3 dyskryminacji amplitudy, na którego wejściu pojawia się sygnał w tym przedziale czasu, w jakim doprowadzone napięcie wyprostowane ma większą wartość niż ustalony próg dyskryminacji i określa on przedział czasu pomiaru amplitudy sygnału potencjału mięśnia. Pomiar amplitudy potencjałów mięśniowych polega na tym, że sygnał z układu 3 dyskryminacji otwiera przełącznik analogowy 4, poprzez który przechodzi napięcie wyprostowane na konwerter analogowo-cyfrowy 5, w którym zostaje zamienione ono na wartość cyfrową. Zawartość konwertera porównywana jest w układzie porównywania logicznego 6 z wartością układu pamiętającego amplitudę 8 i jeśli zawartość konwertera jest większa w przedziale czasu określonym przez układ dyskryminacji 3, wówczas na wyjściu układu porównywania 6 pojawi się impuls. Z chwilą pojawienia się tego impulsu iloczyn 7 jest spełniony i następuje przepisanie zawartości konwertera analogowo cyfrowego 5 poprzez iloczyn 7 do układu pamiętającego amplitudę 8.

Pomiar interwałów potencjałów mięśniowych polega na tym, że z chwilą pojawienia się sygnału na wyjściu układu dyskryminacji 3 zawartość układu mierzącego interwały 10 określa czas interwału pomiędzy maksymalną amplitudą poprzedniego sygnału a początkiem obecnego sygnału i jest stale powiększana poprzez doliczanie impulsów z układu zegara i matrycy czasowej 13. Odstępy pomiędzy kolejnymi impulsami z układu zegara i matrycy czasowej 13 są wybierane przełącznikiem i wynoszą T_1 , $2T_1$, $4T_1$ i tak dalej na przykład 0,04 milisekundy, 0,08 milisekundy 10,24 milisekundy, co jest równe dokładności pomiaru interwałów potencjałów mięśniowych. Uzyskiwanie histogramów interwałów potencjałów mięśniowych polega na tym, że z chwilą pojawienia się impulsu na wyjściu układu porównywania logicznego 6 następuje przepisanie zawartości układu mierzącego interwały 10 do układu rejestru adresów analizy 12 poprzez układ koincydencji 11. Z chwilą skończenia się sygnału na wyjściu układu dyskryminacji 3 zawartość układu rejestru adresów analizy 12 określa czas interwału pomiędzy maksymalnymi amplitudami sygnału który się skończył oraz sygnału poprzedniego i zawartość pamięci 15 o adresie odpowiadającym czasowi interwału jest powiększana o „1”. Ponieważ zawartość układu mierzącego interwały 10 jest stale powiększana poprzez doliczanie impulsów z układu zegara i matrycy czasowej 13, a więc z chwilą skończenia się sygnału na wyjściu układu dyskryminacji 3 następuje odejmowanie zawartości rejestru adresów analizy 12 do układu mierzącego interwały 10. Zawartość każdego adresu jednej połowy pamięci 15 odpowiada ilości interwałów pomiędzy amplitudami o danym czasie trwania.

Uzyskiwanie histogramów amplitud potencjałów mięśniowych polega na tym, że po wykonaniu odejmowania na wyjściu urządzenia sterującego 14 pojawia się impuls, który jest podawany na jedno z wejść bramki logicznej 9, poprzez którą następuje przepisanie zawartości układu pamiętającego amplitudę 8 do rejestru adresów analizy 12. Zawartość pamięci 15 o adresie odpowiadającym amplitudzie sygnału zostaje powiększona o „1”. Zawartość każdego adresu drugiej połowy pamięci 15 odpowiada ilości potencjałów mięśniowych o danej amplitudzie.

Zawartość pamięci jest wyświetlana na ekranie lampy oscyloskopowej 16 w postaci dwóch przebiegów, z których każdy składa się z linii pionowych o różnych wysokościach. W pierwszym współrzędna pozioma każdej linii odpowiada interwałowi pomiędzy maksymalnymi amplitudami potencjałów mięśnia, zaś współrzędna pionowa ilości tych interwałów. W drugim współrzędna pozioma każ-

dej linii odpowiada amplitudzie potencjału mięśnia, zaś współrzędna pionowa ilości tych amplitud.

Zastrzeżenie patentowe

Elektroniczne urządzenie do uzyskiwania histogramów amplitud i histogramów interwałów potencjałów mięśniowych istot żywych zawierające elektromiograf którego wejście połączone jest z co najmniej jedną elektrodą do odbierania biopotencjałów mięśnia i maszyny analogowo-cyfrowej wyposażonej w oscyloskop do obserwowania histogramów **znamiennie tym**, że wyjście elektromiografu (1) połączone jest z wejściem układu (2) pracującego na zasadzie wzmacniania i prostowania, a wyjście tego układu połączone jest z wejściem układu dyskryminatora amplitudy (3) oraz z jednym z wejść układu przełącznika analogowego (4), którego drugie wejście połączone jest z wyjściem układu (3) dyskryminatora amplitudy, a wyjście układu przełącznika analogowego (4) połączone jest z wejściem konwertera analogowo-cyfrowego (5) maszyny analogowo cyfrowej (15) natomiast wyjście konwertera analogowo cyfrowego (5) połączone jest z jednym z wejść układu porównywania logicznego (6), a wyjście tego układu połączone jest z jednym z wejść układu iloczynu logicznego (7), drugie zaś jego wejście połączone jest z wyjściem układu dyskryminatora amplitudy (3), zaś trzecie wejście układu (7) iloczynu logicznego połączone jest z wyjściem konwertera analogowo cyfrowego (5) natomiast wyjście układu iloczynu logicznego (7) połączone jest z wejściem układu pamiętającego amplitudę (8), zaś wyjście tego układu połączone jest z drugim wejściem układu porównywania logicznego (6) oraz z jednym z wejść układu bramki logicznej (9), przy czym drugie wejście tego układu połączone jest z urządzeniem sterującym (14) maszyny analogowo cyfrowej (17) natomiast wyjście układu bramki logicznej (9) połączone jest z jednym z wejść układu rejestru adresów analizy (12) maszyny analogowo cyfrowej (17), zaś drugie wejście układu rejestru adresów analizy (12) maszyny analogowo cyfrowej (17) połączone jest z wyjściem układu koincydencji (11) natomiast jedno z wejść tego układu połączone jest z wyjściem układu porównywania logicznego (6) drugie zaś wejście układu koincydencji (11) połączone jest z urządzeniem sterującym (14) maszyny analogowo cyfrowej (17), a trzecie wejście tego układu połączone jest z wyjściem układu mierzącego interwały (10), którego jedno wejście połączone jest z układem zegara i matrycy czasowej (13) maszyny analogowo cyfrowej (17) natomiast drugie wejście układu mierzącego interwały (10) połączone jest z wyjściem układu (12) rejestru adresów analizy.

