

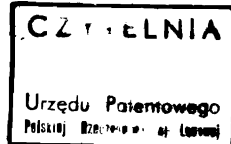
**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

128 227



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 79 08 23 /P. 217933/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 81 03 13

Opis patentowy opublikowano: 1985 06 28

Int. Cl.³ A61B 5/05

Twórca wynalazku: Janusz Droszcz

Uprawniony z patentu: Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej, Gdynia
/Polska/

SPOSÓB POMIARU PRĘDKOŚCI PRZEWODZENIA POTENCJAŁÓW CZYNNOŚCIOWYCH PRZEZ WŁÓKNA MIĘŚNIOWE

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru prędkości przewodzenia potencjałów czynnościowych przez włókna mięśniowe, nadający się szczególnie do stosowania w badaniach ergonomicznych na stanowiskach pracy.

Znana metoda pomiaru prędkości przewodzenia potencjałów czynnościowych przez włókna mięśniowe opiera się na analizie sygnału elektromiograficznego odbieranego z włókien mięśniowych podczas działania podtrzymywanego obciążenia statycznego. Sygnał ten odbierany jest za pomocą dwóch elektrod o stałym rozstawie, umocowanych do powierzchni skóry, nad badanym mięśniem. Na skutek działania filtrującego elektrod bipolarnych pojawia się okresowe zmniejszenie wartości gęstości widma mocy sygnału elektromiograficznego. Prędkość przewodzenia potencjałów czynnościowych w mięśniu jest wprost proporcjonalna do częstotliwości, przy których występują zaniki gęstości widma mocy sygnału oraz do odległości między płytkami elektrody bipolarnej. W czasie trwania podtrzymywanego wysiłku fizycznego, następuje przesunięcie zaników gęstości widma mocy sygnału w stronę niższych częstotliwości. Z punktu widzenia fizjologii, powodowane to jest zwolnioną cyrkulacją krwi w naczyniach krwionośnych mięśnia i gromadzeniem się kwasu pirogronowego i mlekowego, wywołującego zmęczenie mięśni.

Według znanego sposobu pomiar i analiza sygnału odbywa się dwuetapowo. Najpierw sygnał elektromiograficzny jest zarejestrowany na taśmie magnetycznej na stanowisku pracy, następnie już w warunkach laboratoryjnych zarejestrowany sygnał poddaje się dalszej analizie. Stosowane są dwa rodzaje przetwarzania sygnału. Pierwszy to analiza

filtracyjna przy użyciu filtrów o stałych częstotliwościach środkowych, w wyniku której otrzymuje się wielokanałowy wysokopasmowy zapis widma mocy sygnału w funkcji czasu. Ocenę stopnia zmęczenia mięśni w tej metodzie przeprowadza się na podstawie wyznaczenia wskaźnika regresji znormalizowanej prędkości przewodzenia w określonym przedziale czasowym. Drugi rodzaj obróbki sygnału polega na analizie cyfrowej. W metodzie tej sygnał elektromiograficzny, po przetworzeniu, zostaje poddany obróbce numerycznej, w wyniku której uzyskuje się jego charakterystykę gęstości widma mocy. Przesunięcie tej charakterystyki w stronę niższych częstotliwości podczas trwania wysiłku mięśni służy do określenia wskaźnika zmęczenia.

Powyższe znane metody prędkości przewodzenia potencjałów czynnościowych nie mają możliwości oceny rezultatów badania w trakcie jego wykonywania. Ponadto interpretacja wyników oraz obsługa skomplikowanych urządzeń pomiarowych i obliczeniowych wymaga od obsługi przygotowania z zakresu elektroniki, matematyki i obsługi maszyn cyfrowych. Stosowana aparatura jest bardzo kosztowna i nie dostosowana do prowadzenia badań w warunkach trudnego środowiska pracy, na przykład, w stoczniach, hutach itp.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu pomiaru prędkości przewodzenia potencjałów czynnościowych przez włókna mięśniowe z wyeliminowaniem powyższych mankamentów. Postawione zadanie zostało zrealizowane w rozwiązaniu według wynalazku, w którym zmianę częstotliwości środkowej filtra pasmowego doprowadza się do momentu dostrojenia do minimalnej wartości gęstości widma mocy sygnału. Dostrojenie to sygnalizowane jest na wskaźniku na przykład wychylnym.

Szczególnie korzystnym efektem sposobu według wynalazku jest możliwość natychmiastowego otrzymywania wyniku pomiaru prędkości z chwilą dostrojenia częstotliwości środkowej filtra do minimalnego wychylenia wskaźnika wartości gęstości widmowej sygnału elektromiograficznego. Wynalazek wprowadza istotny postęp w dziedzinie badań ergonomicznych. Ocena zmęczenia mięśni może być przeprowadzana w sposób obiektywny, bezpośrednio na stanowisku pracy. Prosta obsługa i jednoznaczny odczyt wartości mierzonego parametru nie wymaga od obsługi wysokich kwalifikacji technicznych, a zwarta konstrukcja aparatu pozwala na prowadzenie badań w ciężkich warunkach środowiska przemysłowego. Powyższe zalety rozwiązania stwarzają możliwość szerokiego rozpowszechnienia sposobu pomiaru według wynalazku.

Przykład wykonania układu przeznaczonego do stosowania sposobu według wynalazku uwidoczniony jest na rysunku przedstawiającym uproszczony schemat blokowy układu do realizacji pomiaru prędkości przewodzenia potencjałów czynnościowych przez włókna mięśniowe. Urządzenie do realizacji sposobu według wynalazku składa się z elektrody bipolarnej 1 połączonej z wzmacniaczem 2, który połączony jest z przestrajanym filtrem wąskopasmowym 3 i układem realizującym charakterystykę gęstości widmowej mocy sygnału 4. Proces dostrojenia wskazywany jest miernikiem 5.

Sposób pomiaru prędkości przewodzenia według wynalazku realizuje się następująco.

Elektrodę bipolarną 1 mocuje się na powierzchni skóry nad badanym mięśnieniem, w taki sposób, by osłona łącząca płytki elektrody położona była równolegle do włókien mięśnia. W momencie naprężenia mięśnia z elektrody bipolarnej 1 zostanie odebrany sygnał elektromiograficzny. Sygnał ten spowoduje wychylenie wskazówki miernika 5. Zmieniając częstotliwość

środkową filtra wąskopasmowego 3 doprowadzamy wychylenie wskazówki miernika 5 do minimalnego położenia odpowiadającego zagłębieniu w charakterystyce gęstości widma mocy sygnału. Położenie elementu regulującego częstotliwość środkową filtra wąskopasmowego 3, można wycechować bezpośrednio w wartościach prędkości przewodzenia, gdyż wartości te są proporcjonalne do częstotliwości, przy której występuje zanik gęstości widmowej mocy.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Sposób pomiaru prędkości przewodzenia potencjałów czynnościowych przez włókna mięśniowe, polegający na analizie sygnału elektromiograficznego odbieranego przez powierzchniową elektrodę bipolarną z włókien mięśniowych podczas podtrzymywanego obciążenia statycznego, wykorzystujący wprost proporcjonalną zależność prędkości przewodzenia potencjałów czynnościowych od częstotliwości zaniku gęstości widma mocy sygnału elektromiograficznego, gdzie współczynnikiem proporcjonalności jest odległość między płytkami elektrody bipolarnej, z n a m i e n n y t y m, że zmianę częstotliwości środkowej filtra pasmowego doprowadza się do momentu dostrojenia do minimalnej wartości gęstości widma mocy sygnału wskazywanej na mierniku wyjściowym.

