



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu nr

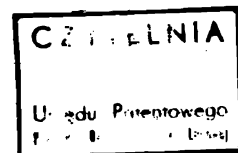
Int. Cl.<sup>7</sup> A61B 5/02

Zgłoszono: 30.08.78 (P. 209317)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 08.10.79

Opis patentowy opublikowano: 31.07.1982



**Twórca wynalazku:** Franciszek Skibniewski

**Uprawniony z patentu tymczasowego:** Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej,  
Warszawa (Polska)

**Przyrząd do sygnalizacji przekraczania progowych  
częstości skurczów serca**

1  
Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do sygnalizacji przekraczania progowych częstości skurczów serca.

Znane są przyrządy do sygnalizacji przekraczania progowych częstości skurczów serca o zasilaniu sieciowym i bateryjnym, w których impulsy elektryczne odebrane od obiektu biologicznego za pomocą elektrod, po przejściu przez wzmacniacz i po znormalizowaniu na standardowe impulsy prostokątne, sterują jednocześnie trzema połączonymi równolegle układami: różniczkującym, przetwornikiem impulsów prostokątnych i opóźnienia. Za pośrednictwem tych układów sterowany jest generator akustyczny, którego sygnał wyjściowy podany jest na wskaźniki sygnalizacji: optyczny i akustyczny.

Układ przetwornika impulsów wytwarza impulsy włączające generator akustyczny, sygnalizując przekroczenie częstości powyżej zadanej wartości progowej. Układ opóźnienia włącza generator akustyczny po upływie zadanego czasu od pojawienia się ostatniego impulsu z układu standaryzacji do momentu wystąpienia kolejnego impulsu z układu standaryzacji, sygnalizując przekroczenie częstości poniżej zadanej wartości progowej. Pojawienie się kolejnego impulsu powoduje krótki sygnał świetlny i dźwiękowy. Przy przekroczeniu zadanej wartości progowej powyżej — występuje sygnał przerywany, a poniżej — ciągły.

Inny rodzaj przyrządu do sygnalizacji przekraczania progowych częstości skurczów serca, o zasilaniu bateryjnym, mocowany jest wraz z elektrodami na pasie przypiętym do klatki piersiowej osoby trenującej. Odebrane za pomocą elektrod sygnały elektryczne po wzmocnieniu przekazywane są poprzez ogranicznik i multiwibrator

2  
monostabilny do zbudowanych z elementów cyfrowych układów górnego i dolnego progu częstotliwości, nastawianych ręcznie. W wyniku porównania impulsu sygnału z impulsami progowymi, układ logiczny włącza generator akustyczny, powodując powstawanie sygnału dźwiękowego, gdy częstość skurczów serca jest powyżej progu górnego lub poniżej progu dolnego. Przy częstości pomiędzy górnym i dolnym progiem generator akustyczny jest wyłączony, a tym samym brak jest sygnału dźwiękowego.

Wadą pierwszego przyrządu jest brak możliwości stosowania go podczas treningów wytrzymałościowych, np. biegu, ze względu na wymiary i ciężar oraz nieekonomiczne wykorzystanie energii baterii zasilających oraz niewyraźna rozróżnialność sygnałów akustycznych. Wadą drugiego przyrządu jest również brak rozróżnialności sygnałów dźwiękowych po przekroczeniu wartości progowych — górnej i dolnej, nieekonomiczne wykorzystanie energii baterii zasilającej w wyniku zastosowania układów cyfrowych oraz ograniczenie ruchu w wyniku stosowania dla zamocowania przyrządu i elektrod pasa zapinanego na piersi.

Celem wynalazku jest skonstruowanie przyrządu do sygnalizacji przekroczenia progowych częstości skurczów serca o dobrej rozróżnialności tych sygnałów przy przekroczeniu progu górnego i dolnego, małym zużyciu energii i wygodnego w użyciu przy stosowaniu — w treningach ruchowych.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie w przyrządzie, między przerzutnikiem monostabilnym a generatorem akustycznym, miernika częstości, układu pamięci i

układów porównania progu górnego i dolnego częstości wraz z sumatorem. W mierniku częstości następuje zamiana okresów czasów zawartych pomiędzy kolejnymi sygnałami odebranymi przez elektrody na proporcjonalne do nich napięcie. Napięcie to porównywane jest z ustalonymi napięciami układów porównania górnego i dolnego progu częstości. Przekroczenie częstości progowych powoduje powstanie sygnału akustycznego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia sposób wykorzystania przyrządu, a fig. 2 — jego schemat blokowy.

Działanie przyrządu jest następujące: odebrane za pomocą elektrod załamki R, wzmacnianego przez wzmacniacz 1 sygnału elektrokardiograficznego wywołają w przerywaczu monostabilnym 2 impulsy prostokątne o znormalizowanym czasie trwania i amplitudzie. Impulsy te sterują miernikiem częstości 3, który zamienia okresy czasu zawarte pomiędzy kolejnymi impulsami prostokątnymi na napięcie o wartości proporcjonalnej do długości tego okresu, a tym samym częstości skurczów serca. Układ pamięci 4 uniezależnia napięcie na wyjściu miernika częstości 3 od zmian obciążenia i przypadkowych zakłóceń.

Proporcjonalne do częstości skurczów serca napięcie podawane jest na wejścia: komparatora progu górnego 7 o nastawianej wartości częstości progowej górnej za pomocą przełącznika 5 i komparatora progu dolnego 8 o nastawianej wartości częstości progowej dolnej za pomocą przełącznika 6. W komparatorach następuje porównanie napięcia sygnału z proporcjonalnym do nastawionej częstości napięciem progu. Wynik porównania napięć na komparatorach 7 i 8 zależy od stosunku mierzonej częstości skurczów serca do częstości progowych. Tu możliwe są trzy wykluczające się nawzajem przypadki:

- a) mierzona częstość jest większa od górnej wartości progowej.
- b) mierzona częstość jest mniejsza od dolnej wartości progowej.
- c) mierzona częstość jest między wartościami progowymi.

W przypadku a) w wyniku porównania napięć na wyjściu komparatora progu górnego 7 występuje napięcie.

Następuje wzbudzenie generatora akustycznego 10, który poprzez wzmacniacz 11 powoduje powstanie w głośniku 12 ciągłego sygnału dźwiękowego, sygnalizującego przekroczenie górnego progu częstości skurczów serca.

W przypadku b) w wyniku porównania napięć na wyjściu komparatora progu dolnego 8 występuje napięcie podawane na wejście sumatora 9 sterowanego przez przerywacz monostabilny 2. Na wyjściu sumatora 9 w takt skurczów serca powstaje napięcie wzbudzające generator 10, który poprzez wzmacniacz 11 powoduje powstawanie w głośniku 12 sygnału dźwiękowego przerywanego o częstotliwości równej częstości skurczu serca, sygnalizując przekroczenie dolnego progu.

W przypadku c) w wyniku porównania na wyjściu obydwu komparatorów 7 i 8 brak jest napięcia sterującego, a w związku z tym generator akustyczny 10 nie jest wzbudzany i brak jest sygnałów dźwiękowych, co świadczy o nieprzekroczeniu nastawionych częstości progowych.

Przyrząd do sygnalizacji przekraczania progowych częstości skurczów serca, według wynalazku, może znaleźć zastosowanie w badaniach fizjologicznych układu krążenia a zwłaszcza treningach wytrzymałościowych oraz w procesie rehabilitacji kardiologicznej.

#### Zastrzeżenie patentowe

Przyrząd do sygnalizacji przekraczania progowych częstości skurczów serca, składający się z elektrod, przerywacza monostabilnego, generatora akustycznego i głośnika, rozmieszczonych w miniaturowej obudowie, **znamienny** tym, że wewnątrz tej obudowy między przerywaczem monostabilnym (2) a generatorem akustycznym posiada miernik częstości (3) i układ pamięci (4), połączone ze sobą szeregowo, oraz komparator progu górnego (7) nastawiany za pomocą przełącznika progu górnego (5) i komparator progu dolnego (8) z połączonym szeregowo sumatorem (9), nastawiany za pomocą przełącznika progu dolnego (6), połączone ze sobą równolegle, przy czym sumator (9) jest sterowany z przerywacza monostabilnego (2).

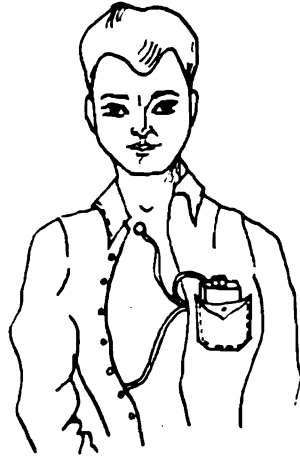


Fig. 1

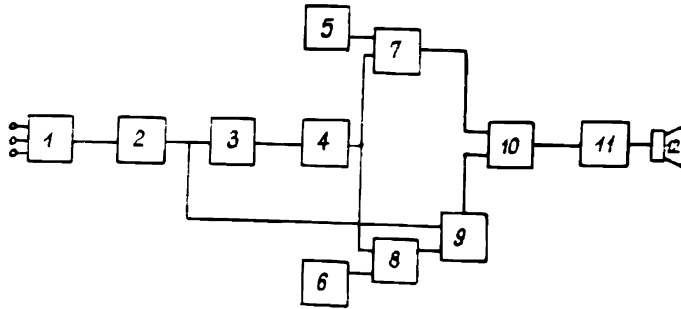


Fig. 2