

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

108476

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Republiki Polskiej

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 08.12.77 (P. 202882)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 18.12.78

Opis patentowy opublikowano: 29.11.1980

Int. Cl.² A61N 1/36

Twórca wynalazku: Ryszard Grobelny

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Układ elektronicznego stymulatora pracy mięśni

Wynalazek dotyczy układu elektronicznego stymulatora pracy mięśni, zwłaszcza mięśni kończyn, stosowanego przy zabiegach terapeutycznych szczególnie u spastyków.

Znany elektroniczny stymulator pracy mięśni kończyn jest zbudowany z zespołu przerzutników monostabilnych, który jest połączony z zespołem wzmacniaczy impulsów, wyposażonym w dwie pary elektrod. Zespół przerzutników składa się z czterech przerzutników monostabilnych, przy czym jeden z przerzutników spełnia rolę generatora taktującego, a jego zanegowane wyjście jest połączone z wejściem przerzutnika ciągu impulsów podstawowych i z wejściem przerzutnika opóźniającego, którego zanegowane wyjście jest połączone z wejściem przerzutnika ciągu impulsów opóźnionych. Na wyjściu zespołu przerzutników wytwarzane są dwa ciągi impulsów przesuniętych względem siebie w czasie, które po wzmocnieniu są doprowadzane do elektrod umieszczonych na kończynach pacjenta. Czas repetycji impulsów podstawowych i czas opóźnienia impulsów opóźnionych względem impulsów podstawowych są nastawiane przez personel obsługujący stymulator. Nastawianie wartości powyższych czasów odbywa się poprzez zmianę parametrów obwodów rezystancyjno-pojemnościowych przerzutników monostabilnych. Brak możliwości pomiaru natężenia prądu impulsów dostarczanych do mięśni oraz czasu repetycji i opóźnienia impulsów utrudnia precyzyjne dawkowanie żądanych elektrowstrząsów i uniemożliwia ich prawidłowe odwzorowanie w kolejnych zabiegach, którym jest poddawany pacjent.

Przedmiotem wynalazku jest układ elektronicznego stymulatora pracy mięśni, który zbudowany jest z zespołu przerzutników monostabilnych, zawierającego tor ciągu impulsów podstawowych i tor ciągu impulsów opóźnionych i połączonego z zespołem wzmacniaczy impulsów. Istota wynalazku polega na wyposażeniu układu w człon próbkujący, który pobiera próbki z generatora napięcia piłozębnego albo z przerzutnika prądowo-napięciowego o galwanicznie oddzielonych obwodach, połączonego z zespołem wzmacniaczy impulsów przy czym generator napięcia piłozębnego i człon próbkujący są sterowane sygnałami z zespołu przerzutników monostabilnych. Zespół przerzutników monostabilnych jest wyposażony w elementy sterujące, które są

włączone w obu torach ciągów impulsów. Elementy sterujące stanowią przerzutniki monostabilne generujące impulsy sterujące i pobudzające wyjściowe przerzutniki zespołu. Człon próbkujący jest połączony z przyrządem pomiarowym, który wskazuje mierzony parametr impulsów wytwarzanych przez stymulator.

Układ stymulatora według wynalazku umożliwia pomiar parametrów impulsów doprowadzanych do mięśni badanego pacjenta, dzięki czemu parametry te są kontrolowane i precyzyjnie nastawiane. Umożliwia to wierne odwzorowanie dawkowanych impulsów w serii zabiegów, którym są poddawani poszczególni pacjenci.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat ideowo-blokowy układu elektronicznego stymulatora pracy mięśni kończyn.

Przykładowy układ według wynalazku jest zbudowany z zespołu 1 przerzutników monostabilnych, którego wyjście jest połączone poprzez zespół 2 wzmacniaczy impulsów z wejściem prądowo-napięciowego przetwornika 3 o galwanicznie oddzielonych obwodach, wykonanego w postaci transformatora prądowego, którego uzwojenie wtórne jest połączone z wejściem członu wzmacniająco-całkującego oraz z elektrodami 4, umieszczonymi na kończynach badanego pacjenta. Zespół 1 przerzutników monostabilnych składa się z siedmiu scalonych przerzutników UCY 74123N, z których cztery przerzutniki 5, 6, 7, 8 tworzą tor ciągu impulsów podstawowych, a trzy pozostałe przerzutniki 9, 10, 11 tworzą tor ciągu impulsów opóźnionych. Pierwszy przerzutnik 5 ma wyjście zanegowane połączone z prostym wejściem, dzięki czemu pracuje w układzie generatora, wytwarzając impulsy taktujące. Kolejne przerzutniki 5, 6, 7, 8 toru ciągu impulsów podstawowych i kolejne przerzutniki 9, 10, 11 toru impulsów opóźnionych są połączone ze sobą tak, że wyjście zanegowane danego przerzutnika jest połączone z prostym wejściem następnego przerzutnika, zaś zanegowane wyjścia wszystkich przerzutników są połączone z masą układu. Ponadto tory poszczególnych ciągów impulsów są połączone ze sobą dzięki temu, że zanegowane wyjście taktującego przerzutnika 5 jest połączone z prostym wejściem opóźniającego przerzutnika 9, stanowiącego pierwszy w kolejności przerzutnik toru ciągu impulsów opóźnionych. Proste wyjścia przerzutników 7 i 11 będących trzecimi w kolejności przerzutnikami obu torów impulsów, są wyjściami zespołu 1 przerzutników. Wyjścia te oraz proste wyjścia przerzutników 6 i 10, będących drugimi w kolejności przerzutnikami w obu torach impulsów, są połączone poprzez przełącznik 12 z próbkującym członem 13. Proste wyjście przerzutnika 8, ostatniego w torze ciągu impulsów podstawowych, jest połączone ze sterującym wejściem generatora 14 napięcia piłozębnego, zaś wyjście generatora 14 jest połączone poprzez przełącznik 12 z próbkującym członem 13. Wyjście członu wzmacniająco-całkującego wchodzącego w skład przetwornika 3 jest połączone poprzez przełącznik 12 z próbkującym członem 13. Na wyjściu próbkującego członu 13 jest włączony magnetoelektryczny miernik 15, który w zależności od położenia przełącznika 12 wskazuje wartość czasu repetycji impulsów podstawowych, czas opóźnienia między impulsami opóźnionymi a podstawowymi, amplitudę prądu impulsów podstawowych albo amplitudę prądu impulsów opóźnionych.

Działanie układu stymulatora jest następujące. Dodatkowo zbocza impulsów na zanegowanym wyjściu taktującego przerzutnika 5 pobudzają przerzutnik 6, który generuje impulsy zerujące próbkujący człon 13 przy pomiarze czasu repetycji lub amplitudy prądu impulsów podstawowych przy czym ciąg impulsów podstawowych jest generowany przez trzeci przerzutnik 7 pobudzany dodatnimi zboczami impulsów na zanegowanym wyjściu przerzutnika 6. Ciąg impulsów podstawowych jest podawany na jedno z wejść zespołu 2 wzmacniaczy impulsów oraz na próbkujący człon 13. Dodatkowo zbocza impulsów podstawowych na zanegowanym wyjściu przerzutnika 7 pobudzają następny przerzutnik 8, który steruje generator 14 napięcia piłozębnego. Opóźniający przerzutnik 9 jest pobudzany identycznie jak przerzutnik 6, natomiast dodatnie zbocza impulsów na zanegowanym wyjściu opóźniającego przerzutnika 9 pobudzają kolejny przerzutnik 10. Przerzutnik ten generuje impulsy, które zerują próbkujący człon 13, przy pomiarze czasu opóźnienia między impulsami podstawowymi, a opóźnionymi lub przy pomiarze amplitudy prądu impulsów opóźnionych. Ciąg impulsów opóźnionych jest generowany przez przerzutnik 11 pobudzany dodatnimi zboczami impulsów na zanegowanym wyjściu przerzutnika 10. Ciąg impulsów opóźnionych jest podawany na drugie wejście zespołu 2 wzmacniaczy impulsów oraz na próbkujący człon 13. Ciągi impulsów podstawowych i opóźnionych, przesunięte względem siebie w czasie o czas trwania impulsów generowanych przez opóźniający przerzutnik 9, są doprowadzane poprzez zespół 2 wzmacniaczy, przetwornik 3 i elektrody 4 do mięśni pacjenta. Napięcie wyjściowe generatora 14 napięcia piłozębnego jest próbkowane przez próbkujący człon 13 przy pomiarze czasu repetycji impulsów podstawowych oraz przy pomiarze czasu opóźnienia między ciągami impulsów dostarczanych do mięśni badanego pacjenta. Pomiar amplitudy prądu impulsów podstawowych odbywa się po włączeniu pierwotnego uzwojenia transformatora wchodzącego w skład przetwornika 3 w obwód tych impulsów i po ustawieniu przełącznika 12 w pozycji zapewniającej pobieranie próbek przez próbkujący człon 13 z wyjścia wzmacniająco-całkującego członu przetwornika 3 oraz zerowanie próbkującego członu 13 impulsami z przerzutnika 6. Pomiar amplitudy prądu impulsów opóźnionych odbywa się analogicznie. W wyniku powyższego działania stymulatora, po ustawieniu

przełącznika 12 w odpowiednich pozycjach, na magnetoelektrycznym mierniku 15 odczytuje się wartości żądanych parametrów i w miarę potrzeby koryguje się ich nastawienie. W przykładowym wykonaniu stymulatora czas trwania impulsów wynosi 0,5 ms lub 2 ms, czas repetycji impulsów jest nastawiany w granicach od 0,4s do 3s, czas opóźnienia między ciągami impulsów jest nastawiany w granicach od 0,2 s do 1,5s, natomiast amplituda prądu jest regulowana od 0 do 150 mA.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ elektronicznego stymulatora pracy mięśni, składający się z zespołu przerzutników monostabilnych, który zawiera tor ciągu impulsów podstawowych i tor ciągu impulsów opóźnionych oraz jest połączony z zespołem wzmacniaczy impulsów, z n a m i e n n y t y m, że zespół (1) przerzutników monostabilnych jest wyposażony w sterujące elementy (6, 8, 10) połączone z próbkującym członem (13) i ze sterującym wejściem generatora (14) napięcia piózębnego, a próbkujący człon (13) jest połączony z wyjściem generatora (14) napięcia piózębnego i z pomiarowym wyjściem prądowo-napięciowego przetwornika (3) o galwanicznie oddzielonych obwodach, który jest połączony z zespołem (2) wzmacniaczy impulsów, natomiast wyjście próbkującego członu (13) jest połączone z pomiarowym przyrządem (15).

2. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że przynajmniej jeden sterujący element (6) zespołu (1) przerzutników monostabilnych jest włączony w tor ciągu impulsów podstawowych i przynajmniej jeden sterujący element (10) jest włączony w tor ciągu impulsów opóźnionych.

3. Układ według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n y t y m, że sterujące elementy (6, 8, 10) stanowią przerzutniki monostabilne.

