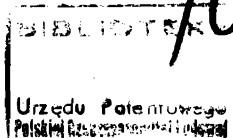




A61B 5/05



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 42941

Kl. 30a, 4/01

Hipolit Zakrzewski

Warszawa, Polska

Chronostimulator elektroniczny

Patent trwa od dnia 3 grudnia 1958 r.

Chronostimulator elektroniczny służy do oznaczania pobudliwości mięśni i nerwów to znaczy, że przy jego pomocy można wyznaczyć reobazę i chronaksję mięśni i nerwów oraz wykreślić charakterystykę ich pobudliwości. Pozwala on śledzić przebieg rehabilitacji mięśni i nerwów lub ich zwyrodnienie i zanik, jest to więc aparat diagnostyczny. Niezależnie od tego może być on również użyty jako dokładny stimulator do celów doświadczalnych i prac naukowo - badawczych. Przy pomocy w/wymienionego aparatu można również wykreślać charakterystykę pobudliwości mięśni w zależności od częstotliwości.

Chronostimulator elektroniczny jest generatorem wytwarzającym impulsy prostokątne o regulowanej amplitudzie prądu od 0 do 50 mA, regulowanej w sposób ciągły długości impulsu od 0,01 do 100 milisekund oraz zmienianej częstotliwości impulsowania od 1 do 1000 c/s. Chronostimulator dzieli się na kilka układów elektrycznych spełniających pewne określone funkcje.

Pierwszym takim układem jest multiwibrator sterujący wysyłający bodźce elektryczne z częstotliwością 0,5 c/s oraz od 1 c/s do 1000 c/s w 3 podzakresach.

Zmiany skokowe częstotliwości uzyskujemy przez włączanie odpowiednich kondensatorów podwójnym, sprzężonym przełącznikiem W 4a a zmiany ciągłe częstotliwości potencjometrami sprzężonymi W 4b. Multiwibrator pracuje z szeregowymi oporami w siatkach w celu uzyskania przebiegów możliwie najbardziej prostokątnych. Impuls elektryczny zbieramy z anody drugiej lampy L 2 multiwibratora, poddajemy różniczkowaniu przez układ RC. W celu zmiany częstotliwości pobudzania (mięśnia lub nerwu) włącza się różne pojemności multiwibratora, które wpływają na wysokość różniczki, zastosowano więc obcinacz diodowy, dający impuls różniczki o stałej wysokości. Prostokątny impuls napięcia z multiwibratora sterującego po zróżniczkowaniu daje dwa impulsy, jeden dodatni, mniejszy, powstający przy narastaniu napięcia na anodzie lampy L 2, drugi ujemny, który powstaje przy opadaniu napięcia. Ten drugi impuls jako niepotrzebny jest obcinany przez drugą diodę L 3.

Dopiero teraz zaczyna się praca trzeciego członu: multiwibratora jednodrgnieniowego zwanego także uniwbriatorem. Cechą charakterystyczną uniwbriatora jest to, że do uruchomienia jego potrzebny jest impuls zewnętrzny

(sterujący) wyzwalający jeden cykl pracy, w czasie którego zostaje wytwarzany impuls o określonej długości.

Tym czynnikiem pobudzającym uniwbibrator do pracy jest impuls różniczkowy opisany powyżej i wysyłany przez multiwbibrator sterujący. Uniwbibrator zbudowany jest na lampach L 5 i L 7. W fazie spoczynku przez lampę L 7 płynie prąd, który płynąc przez wspólny dla obu lamp uniwbibratora opór, zatyka lampę L 5. Z chwilą nadejścia napięcia sterującego. Lampa L 5 zacznie przewodzić i powstanie spadek napięcia na oporze R 16. Anoda lampy L 5 jest łączona poprzez kondensatory o zmiennej pojemności wyłącznikiem W 5 z siatką lampy L 7. Gdy na oporze anodowym pojawi się spadek napięcia, kondensator zacznie się rozładowywać i na oporze siatkowym R 18 pojawi się gwałtownie napięcie, które zablokuje lampę L 7. Nie przewodzenie lampy L 7 będzie trwało tak długo, dopóki ujemne napięcie na oporze siatkowym, powstałe z rozładowującego się kondensatora nie osiągnie napięcia odcięcia i spowoduje przewodzenie lampy L 7. Okres zablokowania lampy L 7 wykorzystujemy do odmierzenia długości impulsu.

Przez włączanie czterech kondensatorów różnej wielkości uzyskano podział skokowy długości impulsu na 4-ry podzakresy: 0,01—0,1 m. sek., 0,1—1 m. sek., 1—10 m. sek., 10—100 m. sek. Dla regulacji długości impulsów w sposób ciągły, w ramach wymienionych podzakresów, użyto specjalnego układu umożliwiającego nastawienie dowolnej długości impulsów. Składa się on z lampy L 6 dołączonej do uniwbibratora. Przez lampę L 6 i przyrząd M 1 płynie prąd regulowany potencjometrem R 14 powodując zmianę napięcia na anodach lamp L 5 i L 6, a przez to zmianę zeskoku napięcia na oporach R 16 i R 18. Od zeskoku napięcia, a więc i od wielkości płynącego przez przyrząd M 1 prądu ściśle zależny czas pracy uniwbibratora, czyli długości wytwarzanego impulsu i dzięki temu przyrząd M 1 można było wyskalować w jednostkach czasu.

Impulsy prostokątne są zbierane z anody lampy L 7, podawane przez duży kondensator C 11 na układ obcinający złożony z lamp L 8 i L 9. Lampa L 8 obcina ujemne impulsy, nie pozwalające na dodatkowe ujemne polaryzowanie siatek lamp stopnia końcowego, natomiast lampa L 9 wycina z impulsu, który powstaje z ładowania kondensatora C 11 przez opór R 22 impuls o kształcie prostokątnym.

Poziom obcinania a więc amplituda impulsu wyjściowego jest regulowana potencjometrem R 21. W stopniu końcowym pracują równolegle dwie lampy mocy L 10 i L 11. Ze względów funkcjonalnych konieczne jest podawanie dokładnie podwojonego prądu płynącego przez obciążenie (badany obiekt) i w tym właśnie celu jest włączana druga lampa mocy przy przesunięciu przełącznika 1 w położenie Ch (chronaksja). W obwód anodowy stopnia końcowego włączony jest dwuzakresowy miliamperomierz M 2 mierzący prąd płynący przez badany obiekt od 0—10 mA, od 0—50 mA. Pomiaru amplitudy impulsów dokonujemy przez podstawianie napięcia stałego na siatki stopnia końcowego równego napięciu odcinania. W celu dokładnego podwajania napięcia konieczne jest zastosowanie lamp końcowych identycznych o takich samych charakterystykach, (parowanych). W szereg z oporem badanej tkanki włączone są opory o różnych wartościach odpowiadające przeciętnym oporom badanych tkanek jest tzw. „zastępczy obiekt badania” tj. opór regulowany, o wartości nastawianej, podobnej do oporu badanego. Dokonywanie pomiarów na sztucznym obiekcie badania (przy nastawionych uprzednio parametrach czasu i amplitudy na badanym obiekcie) jest to bardzo korzystne, gdyż nie grozi tkance porażeniem ani zmianami elektrochemicznymi. Celem uniknięcia polaryzacji i innych zmian fizjologicznych występujących na skutek jednokierunkowego przepływu prądu zastosowano automatyczną polaryzację powodującą po każdym impulsie zmianę biegunowości. Użyto do tego celu przełącznika kołowego uruchamianego przekątnikiem. Automatyczną polaryzację uzyskano przez zastosowanie układu spustowego, w którego obwód anodowy włączony jest przekątnik. Układ spustowy składa się z dwóch triod L 13 i L 14.

Pod wpływem impulsów sterujących lampy układu spustowego pracują na przemian raz jedna, raz druga. Układ spustowy ma dwa stany równowagi i na dwa impulsy sterujące wykonuje jeden cykl pracy. Zjawisko to zostało wykorzystane do automatycznej polaryzacji, dzięki włączeniu uzwojenia przełącznika w obwód anodowy lampy L = 14. Konieczne wyprzedzenie pracy układu spustowego w stosunku do impulsu wyjściowego (aby nie iskrzyły styki) uzyskano dzięki sterowaniu go przez impuls różniczkowany zbierany z pierwszej anody multiwbibratora sterującego.

Dla optycznej kontroli pracy multiwibratora podłączony jest do jednej z anod elektronowy wskaźnik L 12 (oko magiczne) sygnalizujący każdy impuls. W celu ułatwienia obsługi zastosowano przełączniki wielosprężynowe typu telekomunikacyjnego. Aparat posiada dwa oddzielne zasilacze z jonowymi stabilizatorami napięcia zapewniające niezależność pracy układu od obciążenia. Dla bezpieczeństwa obsługi obudowa ma potencjał dodatni.

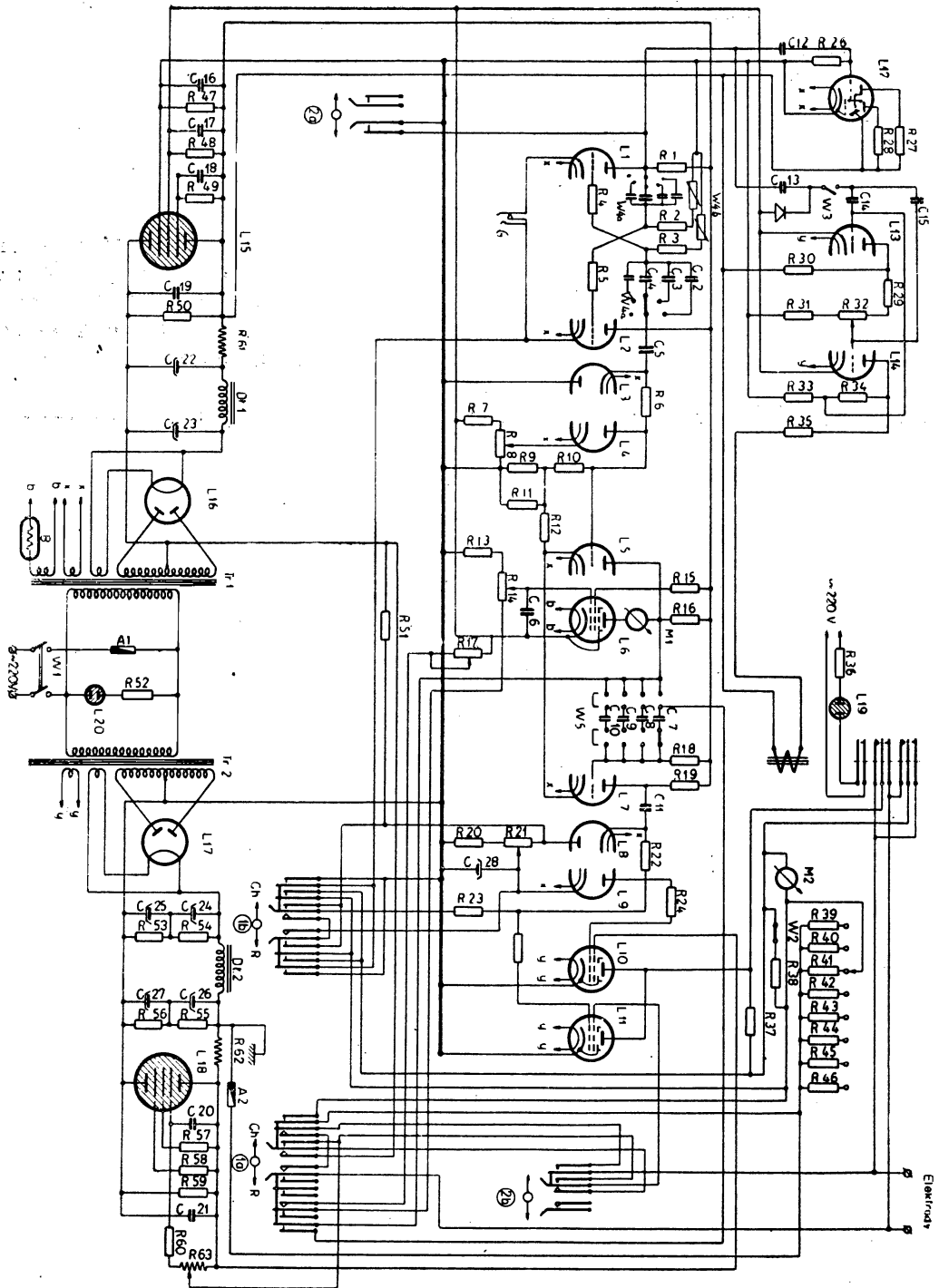
Zastrzeżenia patentowe

1. Chronostimulator elektroniczny służący do oznaczania reobazy i chronaksji mięśni i nerwów, wykreślenia charakterystyki pobudliwości mięśni i nerwów w zależności od długości impulsu oraz charakterystyki pobudliwości mięśni o zależności od częstotliwości, znamieny tym, że zawiera lampę przepustową L 6 o regulowanym prądzie celem wytwarzania przez uniwibrator dowolnej długości impulsu, przy czym pomiar

długości impulsu jest dokonywany przez przyrząd mierzący prąd, który płynie w lampie regulującej L 6 uniwibratora.

2. Chronostimulator elektroniczny według zastrz. 1, znamieny tym, że zawiera drugą lampę elektronową o identycznej charakterystyce podłączoną równolegle, która służy do podwajania prądu.
3. Chronostimulator elektroniczny według zastrz. 1, 2, znamieny tym, że zawiera układ podstawiający napięcie odcięcia na siatki lamp końcowych, celem dokonania pomiaru.
4. Chronostimulator elektroniczny według zastrz. 1, 2 i 3, znamieny tym, że zawiera układ o automatycznej zmianie biegunowości płynącego prądu, co zapobiega szkodliwej polaryzacji tkanki.

Hipolit Zakrzewski



Urząd Patentowy
Patentowy