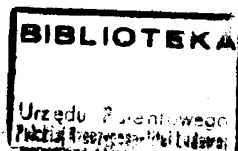


G06m

3/08



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44205

Kl. 42 p, 3

Zentralinstitut für Kernphysik*)

Rossendorf, Niemiecka Republika Demokratyczna

Urządzenie do jednoczesnego zliczania i utrwalania sygnałów z wielu stanowisk pomiarowych

Patent trwa od dnia 14 stycznia 1960 r.

Pierwszeństwo: 14 listopada 1959 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Wynalazek dotyczy urządzenia do jednoczesnego zliczania i utrwalania sygnałów z wielu stanowisk pomiarowych.

Zakresem zastosowania urządzenia według wynalazku jest np. użycie jego jako rejestrującego w przyrządach pomiarowych fizyki jądrowej. Do pomiaru widm używa się w fizyce jądrowej analizatorów wielokanałowych, które sortują impulsy rozdzielone statycznie w zależności od czasu lub amplitudy na poszczególne kanały. Na wyjściu tych kanałów są wymagane przyrządy zliczające i rejestrujące, które na ogół biorąc znacznie przewyższają w objętości sam analizator. Znane dotąd urządzenia rejestrujące wymagają często po zakończeniu pomiaru długotrwałego wykorzystywania liczb utrwalonych i zapamiętanych w mechanizmie liczącym w sposób mechaniczny, elektryczny lub magnetyczny.

Do najbardziej znanych urządzeń zliczających i utrwalających impulsy należą: liczniki elektromechaniczne, elektroniczne dekady zliczające w połączeniu z licznikami elektromechanicznymi, urządzenia ferrytowe do utrwalania impulsów i akustyczne urządzenia do pamiętania przebiegu impulsów.

Liczniki elektromechaniczne są już znane od wielu lat i znalazły zastosowanie w najróżnorodniejszych gałęziach techniki. Ich główna wada polega na znikomej liczbie sygnałów, które mogą one przetworzyć w ciągu jednej sekundy. Umieszcza się je więc w pierwszym rzędzie w takich miejscach pomiarowych, w których rejestruje się impulsy o niedużej wysokości amplitudy. Ich zaleta w przeciwieństwie do wszystkich pozostałych urządzeń zliczających polega na niskiej cenie.

Jeżeli wymagane są większe szybkości zliczania, to może być zastosowany dzielnik częstości impulsów, który zawiera jedną, dwie albo więcej dekad. Na skutek niskiej ceny licznik-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest Bruno Kralitschek.

ków mechanicznych w porównaniu do elektronicznych, na ogół biorąc dla dekad pracujących powoli, do dekad ostatniej jest dodatkowo przyłączony licznik mechaniczny. Cena tak złożonego układu przyrządu zliczającego jest w istocie określona przez liczbę jego dekad elektronicznych i jest wielokrotnie wyższa od czysto mechanicznego mechanizmu liczącego.

Urządzenia do utrwalania impulsów, które wykorzystują właściwości magnetyczne pierścieni ferrytowych, są coraz częściej używane w przyrządach fizyki jądrowej. Za pomocą tego sposobu osiąga się duże szybkości zliczenia przy względnie małym nakładzie środków technicznych na właściwe elementy pamięciowe (małe wymiary mechaniczne). Ten sposób zliczenia wykazuje dużą perspektywę wielostronnego zastosowania w przyszłości. Wady tego sposobu polegają na tym, że przy wykonywaniu układu do gromadzenia impulsów występują duże trudności technologiczne, a do badania magnetycznie utrwalonych wartości jest niezbędne bardzo skomplikowane urządzenie. Objętość tego urządzenia jest przede wszystkim dlatego taka duża, ponieważ przy badaniu utrwalona wartość zostaje skasowana a po zakończeniu przebiegu badania wartość ta od nowa musi być podana do układu dla jej utrwalenia. Urządzenie do badania zawiera dlatego przy liczbie 50 kanałów nie mniej jak 80 do 100 układów lamp elektronowych.

Akustyczne urządzenia do pamiętania opóźnienia przebiegu impulsów, które również często stosuje się w analizatorach kanałowych, posiadają tę wadę, że łączenie z czasem przebiegu w członie pamięciowym jednocześnie jest ustalona maksymalnie możliwa szybkość zliczenia. Podczas opóźnienia przebiegu impulsu może być przerobiony tylko jeden sygnał, jeżeli nie zostaną zastosowane dodatkowe urządzenia do zapamiętywania, które wymagają jednak zwiększonego nakładu środków na wykonanie przyrządu.

Wymieniona zasada zapamiętywania sygnałów posiada również tę wadę, że zliczone wartości zostają skasowane wraz z odłączeniem przyrządu. Trudności technologiczne przy budowie takich przyrządów nie należy lekceważyć, ponieważ np. w przypadku zastosowania drutów niklowych, jako członów opóźniających średnica drutu wynosi poniżej 0,1 mm a długość wiele metrów, przy czym drut elektrycznie jednorodny, winien być zawieszony wewnątrz przyrządu. Nakład środków technicznych na elektroniczne

grupy konstrukcyjne przewyższa nakłady na ferrytowe urządzenia pamięciowe, ponieważ także w tym przypadku jest niezbędne bardzo skomplikowane urządzenie do odczytywania zapamiętanych wartości.

Wymienione wady znanych urządzeń do utrwalania sygnałów ze względu na wysokie koszty i niewygodę wykorzystywania zostały usunięte dlatego, że impulsy według wynalazku są zamienione np. poprzez nadajnik o działaniu chwilowym, który znajduje się w obwodzie anodowym generatora jednookresowego, za pomocą elektromagnesu, kotwicy drgającej i kotwicy napędowej poprzez koło napędowe z wałem i sprzęgłem wrzeciono nagwintowanego na tego rodzaju ruch obrotowy, że uruchomiony przez gwintowane wrzeciono konik wskazuje, utrzuwa i drukuje każdorazową liczbę impulsów, podczas gdy bezpośrednio sprzężona tarcza liczbowa umożliwia odczytanie poszczególnych impulsów.

Na rysunku uwidoczniony jest przykład wykonania wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia poszczególne części nadajnika o działaniu chwilowym, fig. 2 — kotwicę napędzającą w powiększeniu wraz z kołem napędowym, fig. 3 — schemat urządzenia wskazującego (elektromagnes nastawiania wstecznego nie został oznaczony), fig. 4 — układ połączeń multiwibratora jednookresowego, a fig. 5 — widok z przodu przyrządu z przesuwanymi igłami i tarczami liczbowymi dla 50 kanałów.

Najważniejszym członem o wszechstronnym zastosowaniu w urządzeniu według wynalazku jest nadajnik o działaniu chwilowym. Budowa tego nadajnika jest opisana poniżej: Kotwica drgająca 1 znajduje się między nabiegunkami 2 elektromagnesu 3 z cewką 4. Kotwica napędowa 5 jest sztywno połączona z kotwicą drgającą 1 i zazębia się w zależności od pozycji kotwicy napędowej 5 za pomocą swoich zębów z kołem napędowym 8. Do uzyskania położenia spoczynkowego, uwidocznionego na fig. 1, służy śrubowa sprężyna nastawiania wstecznego 9, która utrzymuje stale w tej pozycji kotwicę napędową 5 i kotwicę drgającą 1, a górny ząb 7 kotwicy napędowej 5 zazębia się z kołem napędowym 8. Drugi ząb 6 kotwicy napędowej 5 znajduje się na zewnątrz koła napędowego 8.

Cyfrą 10 jest oznaczona śruba nastawcza sprężyny nastawienia wstecznego 9, a cyfrą 11 — oś łożyska kotwicy drgającej 1 i kotwicy napędowej 5. Dokładną pozycję obydwóch zębów 6 i 7 kotwicy napędowej 5 koła napędowego 8 uwidacznia fig. 2. Elektromagnes 3 nadajnika 13

znajduje się np. w obwodzie anodowym f_4 multiwibratora jednookresowego 15 (fig. 4) i jest sterowany przez niego. W chwili, w której kotwica drgająca 1 zostanie wciągnięta w obszar pola magnetycznego nabiegunków 2, dolny ząb 6 kotwicy napędowej 5 zazębia się z kołem napędowym 8 i obróci je o 18° . Jednocześnie zostanie naciągnięta sprężyna nastawiania wstecznego 9. Koło napędowe 8 posiada np. 10 zębów, tak że odstęp między zębami wynosi 36° .

Jeżeli obwód prądowy 14, w którym znajduje się cewka 4 nadajnika czasu 13, zostanie pozbawiony prądu wówczas kotwica drgająca 1 zostanie wyciągnięta przez siłę naciągu sprężyny nastawienia zwrotnego 9 z pola magnetycznego i obróci koło napędowe 8 za pomocą zęba 7 o dalsze 18° . Wałek 12 koła napędowego 8 jest sprężony poprzez sprzęgło 16 z nagwintowanym wrzecionem 17. Średnica trzpienia 17 wynosi np. 3 mm, przy czym trzpień jest zaopatrzony w gwint wrzecionowy o skoku 2 mm. Z wrzecionem nagwintowanym 17 zazębia się konik przesuwny 18, który na skutek ruchu obrotowego wrzeciona 17 zostaje odpowiednio przeniesiony. Konik 18 jest wyposażony w igłę 19 i wystaje przez wycięcie w płycie czołowej 20.

Długość wrzeciona wynosi np. 200 mm, skok gwintu np. 2 mm. Do przesunięcia konika 18 wzdłuż tego odcinka drogi jest niezbędne 1000 sygnałów. Dokładność rejestrowania w odniesieniu do wartości maksymalnej wynosi około 0,1% i spełnia wszystkie wymagania, które są stawiane przez fizykę jądrową tego rodzaju urządzeniom. Po lewej i prawej stronie wycięcia w płycie czołowej 20 jest umieszczona skala. Na jednym końcu wrzeciona gwintowanego 17 oprócz tego jest umieszczona np. tarcza 21 z liczbami do odczytywania poszczególnych impulsów.

Nastawianie konika wstecznego 18 dokonywane jest jak opisano poniżej. Po zakończeniu pomiaru konik 18 znajduje się na określonej wysokości na wrzecionie nagwintowanym 17. Naciśnięcie przycisku 22 powoduje zamknięcie obwodu prądowego elektromagnesu nastawiania wstecznego 23, którego kotwica jest połączona z prętem nastawiania wstecznego i zostaje przesunięta na prawo. Tym samym trzpień prowadzący 25 konika 18 zostaje wyciągnięty z wrzeciona gwintowanego 17 i ześlizgnie się po pręcie prowadzącym 26. W ten sposób uzyskuje się położenie wsteczne konika 18, ale nie uzyskuje się określonego położenia wyjściowego (początkowego). W końcu zostaje naciśnięty przycisk

27. Przycisk ten poprzez opornik 28 zamyka w stosunku do ziemi obwód siatkowy 29 multiwibratora jednookresowego 15, co powoduje zmniejszenie napięcia polaryzującego, przez co generator 15 zostaje doprowadzony do samowzbudzenia. Za pomocą tej częstotliwości własnej zostaje uruchomiony nadajnik chwilowy 13, a wrzeciono gwintowane 17 zostaje wprowadzone w ruch obrotowy. Na jednym końcu wrzeciona 17, np. górnym, znajduje się tarcza 21 z cyframi, zaopatrzona w trzpień 30, który w pozycji zerowej otwiera zestyk 31. Zestyk ten otwiera poprzez opornik 28 obwód siatkowy 29 generatora 15, przez co siatka 32 otrzymuje pierwotne napięcie polaryzujące i tym samym zostaje zakończone samowzbudzenie generatora 15. W tym położeniu trzpień prowadzący 25 konika 18 zazębia się z wrzecionem 17 i może być rozpoczęty nowy proces pomiarowy. Przy układzie dwóch przycisków czas nastawienia wstecznego wynosi około 1 sekundy.

W urządzeniu według wynalazku uzyskuje się w porównaniu z innymi przyrządami rejestrującymi albo zliczającymi dwie istotne korzyści. Przy użyciu bowiem wielu tego rodzaju gwintowanych wrzecion 17, np. 50 dla jednego analizatora amplitud wyposażonego w 50 kanałów, istnieje od początku pomiaru możliwość kontynuowania rejestracji wzrostu widma energetycznego promieniujących materiałów.

Jako drugą korzyść należy wymienić, że zapisane widmo może być przeniesione w dowolnym czasie podczas pomiaru na arkusz z układem współrzędnych 33. Do tego celu służy płyta przyciskowa 34, na której zostaje położony arkusz papieru z określonym układem współrzędnych, który na trzpieniach prowadzących zostaje przyciśnięty do pięćdziesięciu igieł 19 (fig. 3). Proces ten może być przeprowadzany dowolnie często. Aby uzyskać całkowity zarys zapisanego widma, jest jeszcze niezbędne połączenie między sobą za pomocą ciągłej linii otworów wyciętych za pomocą pięćdziesięciu igieł 19.

Inna możliwość polega na drukowaniu utrwalaonych wartości poszczególnych kanałów w urządzeniu do drukowania liczb, które może być dołączone do tego przyrządu. Wartości elektryczne dla tego urządzenia dotyczą zestyku ślizgowego na oporniku, który jest przymocowany na stronie odwrotnej konika i który znajduje się za tyłu pręta do nastawiania wstecznego 24. Utrwalone wartości elektryczne mogą być także przeniesione za pomocą urządzenia do odtwarzania na ekran oscylografu i otrzymuje się w ten sposób

to samo widmo jeszcze raz na drodze czysto elektronicznej na ekranie lampy oscylograficznej.

Uwidocznienie wartości elektrycznych na ekranie lampy oscylograficznej ma jeszcze tę korzyść, że przez użycie odpowiedniego wzmacniacza w oscylografie osiąga się bardzo duże rozszerzenie w kierunku pionowym, a powstanie widma może być obserwowane bardzo dokładnie od początku.

Zasada nadajnika o chwilowym działaniu została użyta według wynalazku dlatego, ponieważ przy tego rodzaju przetwarzaniu sygnałów elektrycznych na wielkości mechaniczne zostaje osiągnięte lepsze rozmieszczenie sygnałów w czasie niż we wszystkich innych układach. Pod pojęciem rozmieszczenia sygnałów w czasie rozumie się minimalny odstęp między dwoma kolejno nadchodzącymi sygnałami, przy których nadajnik o chwilowym działaniu może jeszcze dokonać rejestracji obydwóch sygnałów. Dla opisanego nadajnika ten minimalny odstęp czasu wynosi poniżej 10 ms.

W wstępnym układzie elektronicznego, dekadowego dzielnika częstotliwości przed każdym nadajnikiem o chwilowym działaniu, który w sposób celowy jest wykonany za pomocą tranzystorów jednego typu o niskiej częstotliwości granicznej (np. o częstotliwości granicznej 200 kHz), uzyskuje się możliwość, przy zastosowaniu opisanego urządzenia z wyżej wymienionym analizatorem, przeprowadzenia pomiaru widma energetycznego izotopów o krótkotrwałej żywotności.

Układ do utrwalania wartości sygnałów może być jako oddzielny przyrząd, umieszczony na każdym dowolnym miejscu pomiarowym, w którym powinno być rejestrowane jednocześnie wiele sygnałów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do jednoczesnego zliczenia i utrwalenia sygnałów z wielu stanowisk pomiarowych, a zwłaszcza dla przyrządów stosowanych w fizyce jądrowej, znamienne tym, że nadajnik o chwilowym działaniu (13), który znajduje się np. w obwodzie anodowym generatora jednookresowego (15), służy do zmiany impulsów za pomocą elektromagnesu

(3), kotwicy drgającej (1), kotwicy napędowej (5) oraz koła napędowego (8) z wałem (12) i sprzęgłem (16) wrzeczona gwintowanego na tego rodzaju ruch obrotowy, iż uruchomiony przez gwintowany wrzeczono konik (18) swym położeniem wskazuje, utrwała i drukuje każdorazową liczbę impulsów, podczas gdy bezpośrednio sprzężona tarcza liczbowa (21) umożliwia odczytanie poszczególnych impulsów, przy czym przy połączeniu szeregowym np. dwóch gwintowanych wrzeczion zostaje zliczone za pomocą konika 10^6 impulsów.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że w układzie o określonej liczbie wrzeczonych gwintowanych dla jednego analizatora amplitud wyposażonego w tę samą liczbę kanałów, przeprowadza się jednocześnie taką samą liczbę niezależnych od siebie pomiarów.
3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że za pomocą płyty przyciskowej (34), na której znajduje się arkusz papieru z układem współrzędnych, drukuje się w każdym dowolnym czasie wszystkie wyniki pomiaru, bez późniejszej możliwości ich skasowania, za pomocą np. igieł (19) konika (18).
4. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tym, że jest wyposażone w dodatkowe urządzenie do drukowania, które drukuje poprzez zestyk ślizgowy i opornik utrwalone wartości poszczególnych kanałów.
5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tym, że posiada lampę oscylograficzną, na której ekranie zostają utrwalone wartości poszczególnych kanałów a przez zastosowanie odpowiedniego wzmacniacza widmo energetyczne zostaje rozszerzone w kierunku pionowym.
6. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że zawiera jednostki w układzie dziesiętnym do dzielenia częstości impulsów, wyposażone w tranzystory oraz urządzenie rejestrujące do utrwalania statycznie rozdzielonych sygnałów, których rozmieszczenie w czasie jest takie same, jak w układzie do utrwalania za pomocą pierścieni ferrytowych.

Zentralinstitut für Kernphysik

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

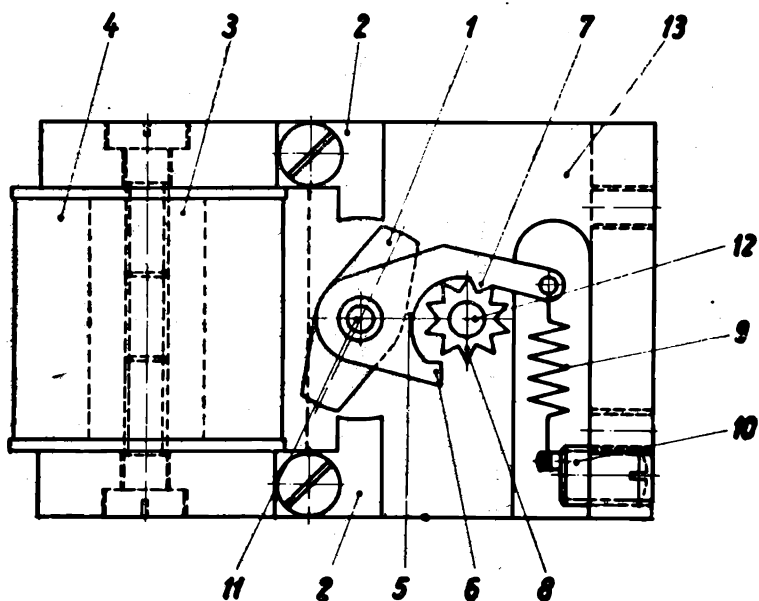


Fig. 1

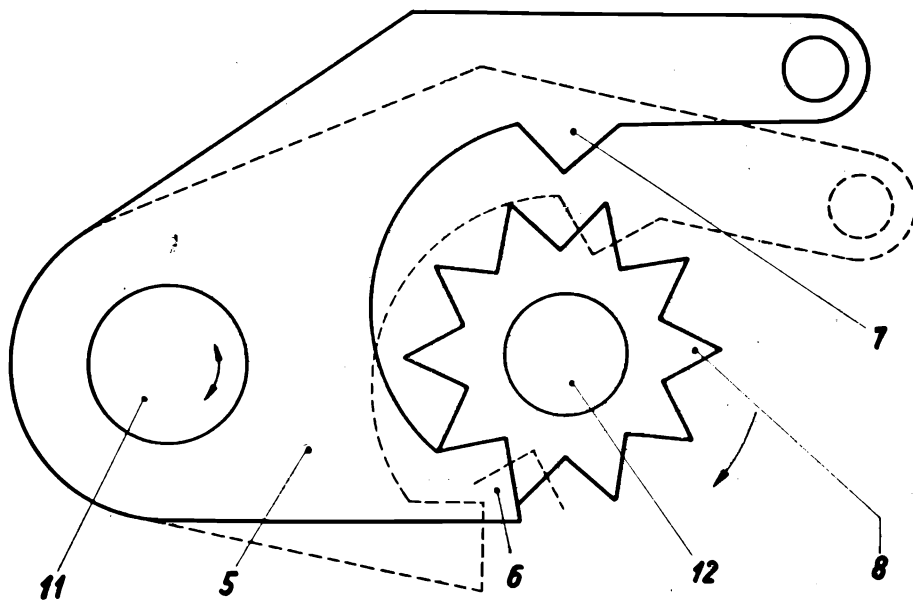


Fig. 2

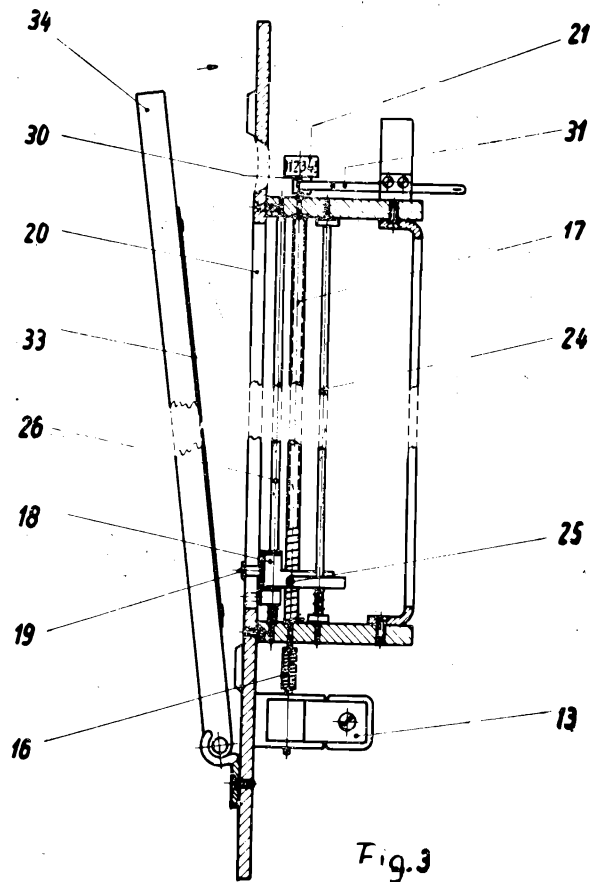


Fig. 3

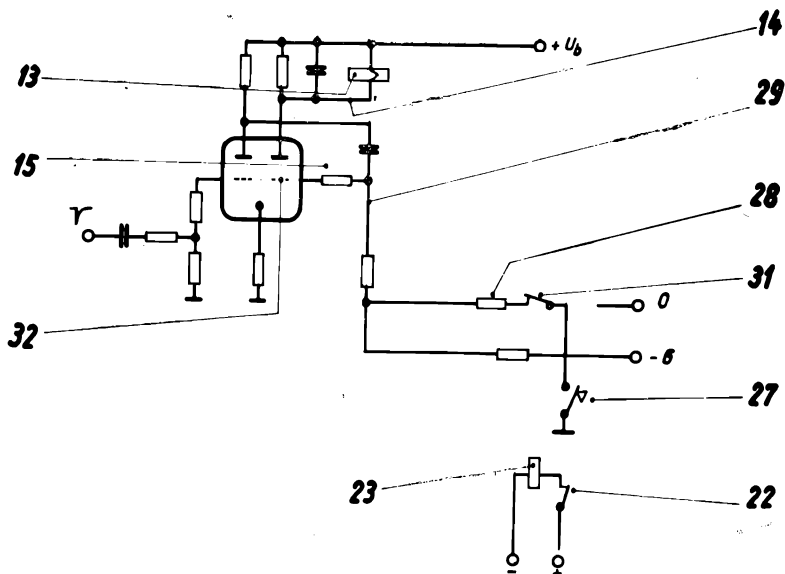


Fig. 4

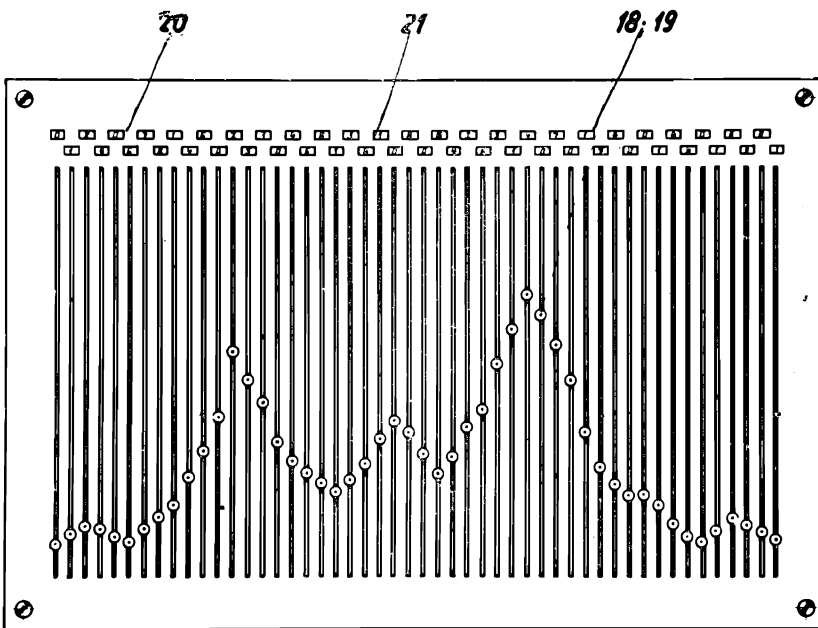


Fig.5