

2
POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48185

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszone: 08. VI. 1963 (P 101 842)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 18. V. 1964

KL. 83 b 5/00

MKP G 04 c 5/00

UKD 681.116

Współtwórcy wynalazku: inż. Edward Suchocki, inż. Jan Bartkiewicz

Właściciel patentu: Centralne Laboratorium Aparatów Pomiarowych
i Optyki, Warszawa (Polska)

LIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Urządzenie elektroniczne do regulacji okresu drgań zespołu balansowego mechanizmu zegarowego

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie elektroniczne przeznaczone do regulacji okresu drgań zespołu balansowego mechanizmu zegarowego.

W warunkach produkcji masowej okresy drgań zespołu balansowego mechanizmów zegarowych charakteryzują się stosunkowo znacznym rozrzutem spowodowanym odchyłkami wymiarowymi balansu, powstałymi w wyniku obróbki mechanicznej oraz odchyleniami własności sprężystych sprężyny włosowej, spowodowanymi różnicami struktury materiału lub jego obróbki termicznej. Obszar błędu okresu drgań jest najczęściej tak duży, że przed wmontowaniem zespołu balansowego do mechanizmu zegarowego przeprowadza się wstępną regulację okresu przez odpowiednią zmianę długości czynnej sprężyny włosowej, natomiast po jego wmontowaniu dokonuje się ponownej dokładnej regulacji okresu przez ustawienie przesuwki regulacyjnej sprężyny włosowej.

Znane dotychczas urządzenia do regulacji okresu drgań zespołu balansowego są oparte na zasadzie porównywania okresu badanego zespołu z drganiami generatora kwarcowego, którego częstotliwość zostaje odpowiednio obniżona za pomocą dzielników elektronowych. Do bezpośredniego porównania okresów drgań służy przy tym układ stroboskopowy z wirującą tarczą, której obroty są synchronizowane przez generator i lampę błyskową, sterowaną przez badany zespół ba-

2

lansowy. Wskutek tego na tarczy stroboskopu utrzymuje się ruch plamki świetlnej, którego szybkość odpowiada różnicy okresu badanego zespołu balansowego do okresu drgań generatora kwarcowego.

Zasadniczą wadą tego rodzaju urządzeń jest potwierdzony badaniami fizjologicznymi, szybki proces zmęczenia obsługi, związany z obserwacją plamki wędrującej ruchem kołowym po torze wykraczającym poza zakres widoczności nieruchomego oka. Ponadto znane urządzenia są zaopatrzone w stosunkowo skomplikowane zespoły mechaniczne zmniejszające pewność działania i wpływające na ich wysoki koszt.

W celu usunięcia tych wad projektowano budowę urządzeń elektronicznych do regulacji okresu drgań zespołu balansowego, z lampą oscyloskopową, której podstawa czasu jest sterowana za pomocą generatora kwarcowego, a odchyłanie pionowe impulsami wytwarzanymi przez drgania zespołu balansowego. W praktyce okazało się jednak, że niewielkie wymiary tych lamp ograniczają szybkość poruszania się plamki świetlnej, która odpowiada różnicy okresu badanego zespołu balansowego i okresu drgań generatora kwarcowego, wskutek czego nie jest możliwe uzyskanie wystarczającej dokładności regulacji. Wskutek powyższej wady urządzenia oscyloskopowe nie znalazły praktycznego zastosowania.

Powyższe wady i niedogodności usuwa urządzenie elektroniczne do regulacji okresu drgań zespołu balansowego według wynalazku, zaopatrzone w lampę kineskopową o odchyłaniu magnetycznym i przedłużonym okresie poświaty, której podstawa czasu jest sterowana za pomocą generatora kwarcowego, a odchyłanie pionowe — przez badany zespół balansowy za pośrednictwem czujnika, wykorzystującego zmiany geometryczne sprężyny włosowej — jako zmiany pojemności kondensatora. W wyniku czego na ekranie lampy uzyskuje się przesunięcie poziome kreski odpowiadające różnicy okresu badanego zespołu balansowego i okresu znamionowego nadawanego przez generator kwarcowy, przy czym dzięki przedłużonemu okresowi poświaty lampy obraz kreski jest ciągle. Obserwacja ekranu lampy kineskopowej urządzenia nie powoduje przy tym zmęczenia wzroku, ponieważ ruch kreski odbywa się wzdłuż linii prostej, a dzięki znacznym wymiarom lampy ekranu uzyskuje się wystarczającą dokładność regulacji. Ponadto urządzenie to jest pozbawione jakichkolwiek ruchomych części mechanicznych.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia elektronicznego do wstępnej regulacji okresu drgań zespołu balansowego, fig. 2 — schemat elektryczny tegoż urządzenia, a fig. 3 — schemat czujnika, służącego do wytwarzania impulsów sterujących, odpowiadających okresom drgań badanego zespołu balansowego.

Urządzenie do wstępnej regulacji okresu drgań zespołu balansowego według wynalazku, składa się z następujących zespołów: z lampy kineskopowej K o odchyłaniu magnetycznym i przedłużonym czasie poświaty, z zespołu podstawy czasu TH malej częstotliwości, synchronizowanego przez generator kwarcowy Q za pośrednictwem dzielnika częstotliwości D, z czujnika pojemnościowego C, wytwarzającego impulsy sterujące odchyłaniem pionowym kineskopu K, którego jednym z elementów jest sprężyna włosowa badanego zespołu balansowego (fig. 3), z wzmacniacza W wzmacniającego impulsy wytworzone przez czujnik C, z zespołu formującego F, przekształcającego je na impulsy o kształcie szpilkowym, przekazywane następnie na katodę lampy kineskopowej K, z pompki pneumatycznej P napędzanej za pomocą elektromagnesu, zasilanego przez wzmacniacz W i służącej do podtrzymywania ruchu badanego zespołu balansowego, z zespołu odchyłania pionowego TV oraz z zespołu zasilania Z i Pr wysokiego i niskiego napięcia.

Lampa K stanowi kineskop szerokokątny o odchyłaniu magnetycznym, z przedłużonym czasem poświaty, co umożliwia ciągłą obserwację plamki wskaźnikowej na ekranie kineskopu. Siatka lampy kineskopowej K ma przy tym potencjał ujemny w stosunku do jej katody, wskutek czego w warunkach normalnego zasilania lampa jest wygaszona, natomiast w chwili podania ujemnego impulsu na katodę — potencjał siatki i katody się wyrównują i następuje rozjaśnienie lampy. Cewki odchyłania poziomego lampy K są połą-

zione z zespołem podstawy czasu malej częstotliwości TH.

Zespół ten jest zbudowany z triody L_4 , stanowiącej separator układu synchronizującego i połączonej z dzielnikiem częstotliwości D, z pentody L_5 , stanowiącej generator tranzystronowy synchronizowany przez separator L_4 oraz z heksody L_6 , stanowiącej wzmacniacz mocy podstawy czasu. Anoda heksody L_6 jest przy tym połączona za pośrednictwem transformatora z cewkami odchyłania poziomego kineskopu K.

Do synchronizacji odchyłania poziomego (podstawy czasu) kineskopu częstotliwością znamionową służy generator kwarcowy Q, złożony z płytki kwarcowej Kw, pobudzanej do drgań przez pentodę L_7 . Drgania generatora są następnie przenoszone na dzielnik częstotliwości D, pracujący w układzie drabinkowym RC i zaopatrzony w triodę L_8 , której siatka jest sterowana przez generator Q.

Do wytwarzania impulsów wskaźnikowych w lampie kineskopowej K służy układ złożony z czujnika C, wzmacniacza W, współdziałającego z pompką pneumatyczną P oraz z zespołu formującego F.

Czujnik C (fig. 3) składa się ze stożkowej ołkładki 1 kondensatora, którego drugą ołkładkę stanowi sprężyna włosowa 2 badanego zespołu balansowego 3, przy czym zmiany geometryczne sprężyny 2 związane z drganiami balansu powodują odpowiednie zmiany pojemności kondensatora 1, 2 wytwarzając impulsy sterujące przekazywane następnie za pośrednictwem wzmacniacza W i układu formującego F na katodę lampy kineskopowej K. Wzmacniacz W jest zbudowany na heksodzie L_1 , która przetwarza zmiany pojemności czujnika C na impulsy elektryczne o charakterze sinusoidalnym sterujące siatką triody L_2 . Trioda L_2 steruje wzmacnionym napięciem zespół formujący F, a cewka włączona w jej obwód anodowy służy równocześnie do napędu pompki pneumatycznej P.

Zespół formujący F składa się z transformatora Tr_3 , współpracującego z triodą L_3 , przy czym parametry elektrycznego tego układu, wyzwalanego przez impulsy z anody lampy L_2 wzmacniacza W, są tak dobrane, że okres jego drgań własnych jest większy od 0,2 sek, wskutek czego przenosi on impulsy wyłącznie o okresie $T = 0,2$ sek. Wyjście obwodu anodowego lampy L_3 jest połączone z katodą lampy kineskopowej K.

Zespół odchyłania pionowego TV jest zbudowany na triodzie L_9 (generator Kolpitz), której obciążeniem są cewki odchyłania pionowego lampy K.

Zespół zasilania składa się z zasilacza wysokiego napięcia Z, zasilającego anody lampy kineskopowej K, który składa się z pentody mocy L_{10} , transformatora Tr_2 i z lampy prostowniczej Pr_3 oraz z zasilacza niskiego napięcia Pr, zasilającego pozostałe zespoły urządzenia i złożonego z transformatora Tr_1 i prostowników Pr_1 i Pr_2 .

Pompka pneumatyczna P służąca do podtrzymywania ruchu drgającego badanego zespołu balansowego składa się z membrany M poruszanej

za pośrednictwem cięgła C przez rdzeń elektromagnesu E, włączonego w obwód anody triody L_2 wzmacniacza W oraz z przewodu R, którego wylot R_w jest skierowany w ten sposób, że wychodzący z niego strumień powietrza sterowany jest stycznie do kółka 3 zespołu balansowego.

Działanie opisanego wyżej urządzenia do regulacji okresu drgań zespołu balansowego jest następujące.

Zespół balansowy 3 mocuje się w uchwycie czujnika C (fig. 3) w ten sposób, że sprężyna 2 tego zespołu stanowi jedną z okładek kondensatora 1, 2, następnie odchyła się balans 3 wprawiając go w ruch. Drgania balansu powodują okresowe zmiany wymiarów geometrycznych sprężyny włosowej 2 i odpowiednio zmiany pojemności kondensatora 1, 2 czujnika C, które przetwarzane są w lampie L_1 wzmacniacza W na drgania elektryczne, a następnie wzmacniane w lampie L_1 i L_2 dając na wyjściu wzmacniacza impulsy sinusoidalne przekazywane na zespół formujący S.

Równocześnie prąd anodowy lampy L_2 napędza za pomocą elektromagnesu E i cięgła C membranę M pompki pneumatycznej P, która wydumchuje strumień powietrza skierowany na balans, podtrzymując jego ruch.

Impulsy sinusoidalne przekazywane na wejście zespołu formującego zostają w nim przekształcone na impulsy o kształcie szpilkowym i przekazane na katodę lampy kineskopowej K.

W stanie normalnym lampka kineskopowa K jest wygaszona, ponieważ potencjał siatki jest ujemny w stosunku do katody, natomiast w chwili pojawienia się impulsu na katodzie następuje zrównanie potencjału i rozbłysnięcie lampy. Plamka świetlna ukazująca się na ekranie lampy kineskopowej K jest odchylana przez układ podstawy czasu TH, synchronizowany za pomocą generatora kwarcowego Q poprzez dzielnik częstotliwości D, nastawioną częstotliwością odpowiadającą znamionowemu okresowi drgań zespołu balansowego.

W przypadku, gdy okres drgań badanego zespołu 2, 3 jest równy znamionowemu, plamka na ekranie lampy nie porusza się, natomiast w przypadku gdy istnieje różnica tych okresów następuje odchylenie lampki w kierunku na lewo lub prawo, w zależności od znaku tej różnicy. W celu polepszenia widoczności plamki zespół odchylania pionowego TV, powoduje jej rozciągnięcie w kierunku pionowym; przedłuży-

ty czas poświaty lampy kineskopowej umożliwia jej ciągłą widoczność.

Pracownik obsługujący urządzenie obserwując ekran lampy kineskopowej K odpowiednio do kierunku ruchu plamki, skracając lub wydłużając sprężynę włosową 2 badanego zespołu balansowego aż do chwili jej zatrzymania się w środku ekranu lampy, a następnie kępuje jej końcówkę do uchwycenia w zaczepie.

Opisane wyżej urządzenie do regulacji okresu drgań zespołu balansowego może znaleźć zastosowanie zwłaszcza do regulacji wstępnej przed zmniejszeniem zespołu w mechanizmie zegarowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie elektroniczne do regulacji okresu drgań zespołu balansowego mechanizmu zegarowego, zaopatrzone w generator kwarcowy synchronizujący zespół podstawy czasu urządzenia oraz w czujnik wytwarzający impulsy o częstotliwości równej okresowi drgań badanego zespołu balansowego, znamienne tym, że siatka lampy kineskopowej (K) ma potencjał niższy w stosunku do katody, przy czym katoda tej lampy jest połączona za pośrednictwem wzmacniacza (W) i zespołu formującego (F) z czujnikiem (C), natomiast zespół podstawy czasu (TH) tej lampy (K) jest połączony z generatorem kwarcowym (Q) za pośrednictwem dzielnika częstotliwości (D).
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że jest zaopatrzone w lampę kineskopową (K) z przedłużonym czasem poświaty, umożliwiającym uzyskanie ciągłego obrazu plamki wskaźnikowej.
3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że cewki odchylania pionowego lampy kineskopowej (K) stanowią obciążenie generatora (TV) pracującego na triodzie (L_3), wskutek czego uzyskuje się pionowe wydłużenie plamki wskaźnikowej na ekranie lampy.
4. Urządzenie według zastrz. 1, służące do regulacji wstępnej okresu drgań przed wyntonowaniem zespołu balansowego, zaopatrzone w czujnik, w którym sprężyna włosowa stanowi jedną z okładek kondensatora, znamienne tym, że ten czujnik (C) jest włączony w siatkę lampy mieszającej (L_1) wzmacniacza (W), która przekształca zmiany pojemności kondensatora (1, 2) na drgania elektryczne.

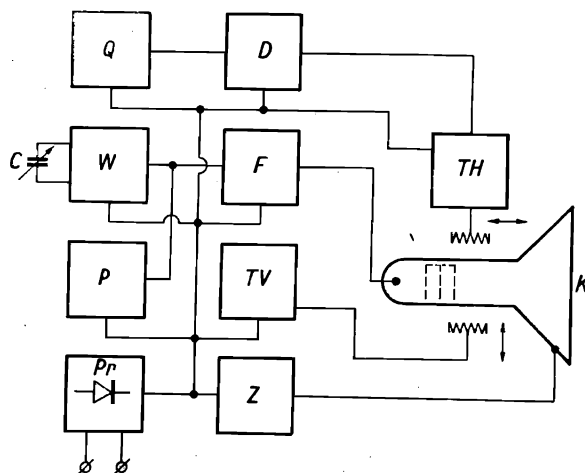


Fig. 1

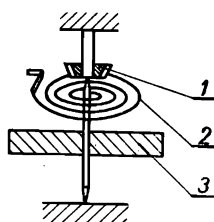


Fig. 3

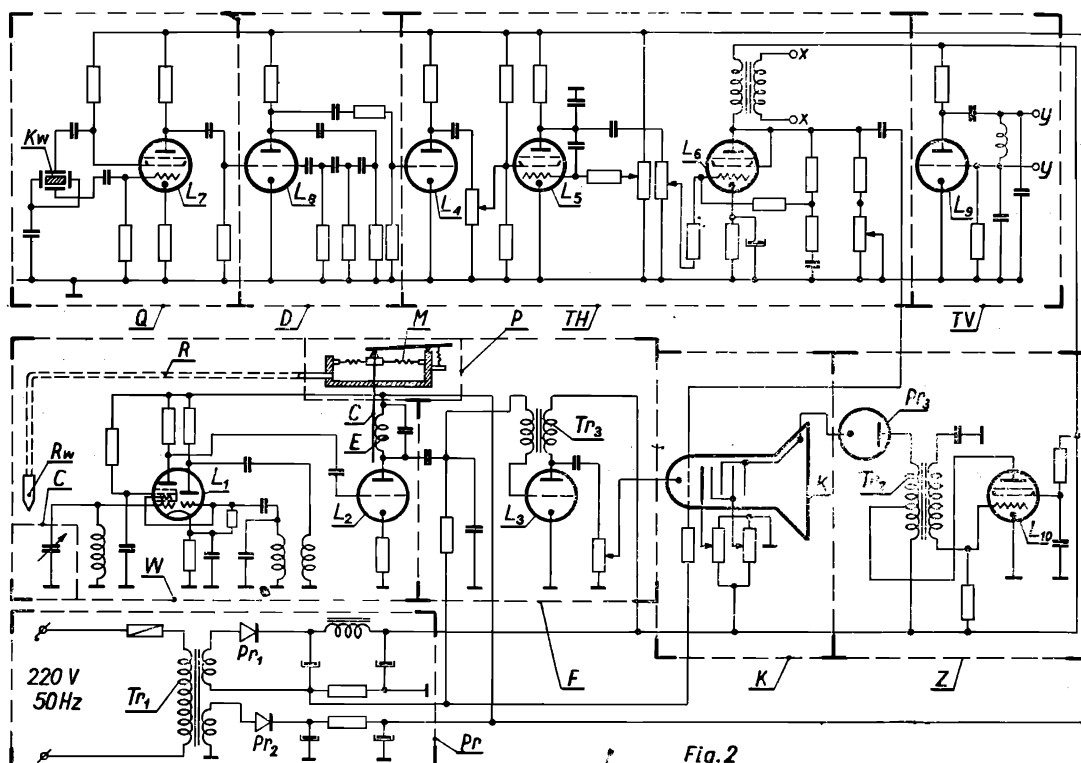


Fig. 2