

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 43992

Ryszard Przanowski

Warszawa, Polska

Józef Cywiński

Warszawa, Polska

21a4.71
Kl. 21 e, 36/10

G01r

Przyrząd do pomiaru krzywych selektywności, strojenia i naprawy układów elektrycznych, zwłaszcza odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych

Patent trwa od dnia 12 marca 1960 r.

Wynalazek dotyczy przyrządu do pomiaru, strojenia i naprawy układów elektrycznych, a zwłaszcza odbiorników radiofonicznych AM i FM. Przyrząd może też być użyty do pomiaru i strojenia luźnych obwodów LC i selektywnych wzmacniaczy wielkiej częstotliwości.

Najbardziej szybka i sprawna metoda kontroli i pomiaru krzywych rezonansowych układów elektrycznych, a zwłaszcza odbiorników AM i FM i wszelkiego rodzaju selektywnych wzmacniaczy wielkiej częstotliwości, polega na uwidocznieniu tych krzywych na ekranie lampy oscyloskopowej. Dokładne zaś strojenie wieloobwodowych wzmacniaczy wielkiej częstotliwości, a w szczególności obwodów detektorów FM (dyskryminatorów, detektorów stosunku) jest w ogóle możliwe tylko tą metodą. Do tego celu są potrzebne następujące przyrządy: wobulator (generator wielkiej częstotliwości z mo-

dulacją częstotliwości), generator niskiej częstotliwości i oscylograf. Korzystanie naraz z trzech dosyć skomplikowanych i drogich przyrządów kryje w sobie wiele niedogodności technicznych i eksploatacyjnych.

Przyrząd według wynalazku łączy w sobie zasadnicze własności wspomnianych przyrządów i spełnia wszystkie funkcje, potrzebne przy tej metodzie. Przyrząd według wynalazku jest więc układem, który w nowoczesnym i postępowym warsztacie radiotechnicznym umożliwia szybkie i sprawne strojenie obwodów wielkiej częstotliwości we wszelkiego rodzaju odbiornikach radiowych.

Przyrząd według wynalazku służy przede wszystkim do zdejmowania krzywych rezonansowych odbiorników AM i FM, bez pomocy jakichkolwiek dodatkowych przyrządów. Z tego powodu szczególnie nadaje się do pracy w war-

szatach obsługi radiotechnicznej. Ale gwarantowana dokładność skalowania przyrządu lepsza od 1%, predestynuje go do pracy w zakładach produkcyjnych, do pomiarów i kontroli cięć, obwodów i całych podzespołów, jak również gotowych wyrobów. Zakres częstotliwości, pokrywanych przez przyrząd według wynalazku, obejmuje wszystkie zakresy częstotliwości odbiorników radiofonicznych. Możliwa jest również praca przyrządu na częstotliwościach, leżących poza zakresem jego częstotliwości zasadniczej. W tym wypadku można pracować na drugiej, lub wyższych harmonicznym sygnału, dostarczanego przez przyrząd. Na przykład dla strojenia pośredniej częstotliwości 3,1 Mc odbiorników komercyjnych należy korzystać z drugiej harmonicznej częstotliwości 1,55 Mc. Przy pomocy przyrządu według wynalazku można bez trudu stroić obwody toru fonii w odbiornikach telewizyjnych (6,5 Mc, lub — 27,25 Mc).

Na rysunku uwidoczniony jest przykład wykonania przyrządu według wynalazku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia według wynalazku, fig. 2 — schemat ideowy zasilacza napięć anodowych i żarzenia oraz napięcia o kształcie piłowym, fig. 3 — schemat ideowy generatora wielkiej częstotliwości oraz obwodu skalowania, a fig. 4 — schemat ideowy demodulatora i wzmacniacza odchylenia pionowego.

Przyrząd według wynalazku składa się z czterech zasadniczych części a mianowicie z zasilacza, wzmacniacza poziomego z lampą oscyloskopową, modulowanych i skalowanych generatorów wielkiej częstotliwości i demodulatora ze wzmacniaczem pionowym, połączonych między sobą zgodnie z schematem blokowym na fig. 1. Zasilacz, prócz napięć anodowych i żarzenia, dostarcza również napięcia o kształcie (w przybliżeniu) piłowym. Napięcie to, regulowane potencjometrem przez wzmacniacz przeciwnoobny, jest podawane na poziomie płytki lampy oscyloskopowej V1. To samo napięcie, regulowane przy pomocy potencjometru do regulacji dewiacji R5, jest podawane do generatora wielkiej częstotliwości, gdzie moduluje częstotliwość drgań tego generatora.

Generator wielkiej częstotliwości dostarcza napięcia, którego częstotliwość zmienia się współbieżnie z napięciem, odchylającym promień lampy oscyloskopowej w kierunku poziomym. Z wyjścia generatora wielkiej częstotliwości napięcie to przez przełącznik „pomiar-

skalowanie” jest podawane na potencjometr „reg. amplitudy sygnału”, a stąd kablem koncentrycznym (podłączeniowym) do obiektu mierzonego możemy mieć dwa rodzaje napięć: napięcie wielkiej częstotliwości, zdejmowane np. z któregoś ze stopni wzmacniacza wielkiej częstotliwości lub napięcie niskiej częstotliwości, zdejmowane bezpośrednio po detektorze.

W pierwszym wypadku napięcie wielkiej częstotliwości jest podawane na wejście demodulatora, gdzie ulega detekcji i dalej przez wzmacniacz „Y” jest podawane na pionowe płytki lampy oscyloskopowej. W drugim wypadku napięcie niskiej częstotliwości jest podawane na wejście wzmacniacza „Y” i podobnie jak poprzednio odchyła promień lampy oscyloskopowej w kierunku pionowym. Potencjometr „reg. wzm. „Y” służy do nastawienia wielkości oglądanego obrazu.

W położeniu „skalowanie” przełącznika „pomiar-skalowanie” napięcie wielkiej częstotliwości jest podawane na bierne „obwody skalujące” LC, a ich wyjścia na demodulator. W ten sposób na ekranie lampy oscyloskopowej zostaje narysowana krzywa rezonansowa obwodu skalującego. Ten sposób skalowania generatora wielkiej częstotliwości ma tę zaletę, że są tu wyeliminowane wpływy starzenia się lamp, wpływy wahania napięcia zasilającego itd., dzięki czemu uzyskuje się dużą dokładność i stabilność skalowania w czasie.

Układ zasilania uwidoczniony na fig. 2 składa się z transformatora sieciowego Tr1, który przy pomocy przełącznika Pr1 może być nastawiony na napięcie sieci 220 V lub 110 V.

Prostownik napięcia anodowego pracuje w układzie jednopołówkowym, na lampie V3, której obie anody są połączone równolegle. Lampy jarzeniowe V4 i V5 stabilizują napięcie, które idzie do zasilania generatorów i demodulatora oraz wzmacniacza „Y”.

Na kondensatorze C1 występuje napięcie w kształcie w przybliżeniu piłowym, o częstotliwości sieci. Napięcie to jest użyte do odchylania promienia lampy oscyloskopowej w kierunku poziomym (przez wzmacniacz „X”) i do dewiacji częstotliwości generatora. Potencjometry P4 i P5 służą odpowiednio do regulacji amplitudy odchylenia poziomego i wielkości dewiacji. Układ transformatora Tr2 dostarcza napięcia, służącego do wygaszania biegu powrotnego promienia w lampie oscyloskopowej V1. W ten sposób uzyskuje się prawie równomierny bieg promienia w jednym kierunku,

na więc i równomierną jasność obrazu, czego nie byłoby, gdyby użyto do odchylania i dewiacji sinusoidalnego napięcia sieci.

Wzmacniacz „X” pracuje na podwójnej triodzie V6, w układzie przeciwobnym.

Napięcie zasilających lampę oscyloskopową V1 dostarcza oddzielny prostownik na lampie V2. Potencjometry P1 i P2 służą odpowiednio do regulacji jasności i ostrości obrazu. Potencjometr P3 służy do przesuwania obrazu w kierunku pionowym (0—0,25 średnicy ekranu). Układ generatora wielkiej częstotliwości oraz obwodu skalowania, uwidoczony na fig. 3, składa się z multiwibratora na trzech triadach (tzw. generator Puck’a), który pracuje w charakterze generatora wielkiej częstotliwości. Tego typu generator ma tę właściwość, że częstotliwość jego drgań daje się zmieniać w prosty sposób współliniowo do napięcia modulującego. Liniowość dewiacji przy głębokości $\pm 10\%$ od częstotliwości nastawionej jest znacznie lepsza od 30%. Obie połówki lampy V8 i jedna połówka lampy V9 tworzą właśnie taki generator.

Skokową regulację częstotliwości generatora realizuje się przez przełączanie pojemności ładującej C27—C31, a płynną regulację — przy pomocy potencjometru P6. Napięcie modulujące jest podawane na opór R21 w obwodzie siatki lampy V8.

Druga trioda lampy V9 i obie triody V10 służą do wzmocnienia generowanego sygnału i (przede wszystkim) do oddzielenia generatora od wyjścia.

Napięcie wyjściowe IV jest regulowane płynnie przy pomocy potencjometru P7 i skokowo w jednym zakresie przełącznikiem — Pr4. Przy pomocy przełącznika Pr3 („skalowanie — pomiar.”) w położeniu „Skalowanie” napięcie wielkiej częstotliwości jest odłączane od wyjścia przyrządu i włączane na obwody skalujące LC. Przełącznik Pr 2b jest na wspólnej osi z przełącznikiem Pr 2a. W ten sposób ze zmianą zakresu generatora wielkiej częstotliwości zmienia się indukcyjność obwodu rezonansowego. Zmienny kondensator C12b pozwala na płynną regulację częstotliwości rezonansowej tego obwodu.

Napięcie wielkiej częstotliwości z obwodu LC jest podawane na detektor i dalej przez wzmacniacz „Y” na lampę oscyloskopową. W ten sposób na ekranie lampy oscyloskopowej otrzymuje się krzywą rezonansową obwodu LC. Dla zakresu częstotliwości od 75 do 105 Mc

(UKF), zamiast obwodów skalujących jest włączany generator wielkiej częstotliwości. Kondensator strojeniowy C12a tego generatora jest na wspólnej osi z kondensatorem C12b. Generator ten wypromieniowuje część energii wielkiej częstotliwości na zewnątrz przyrządu.

Jest ona odbierana przez odbiornik UKF równocześnie z sygnałem wielkiej częstotliwości, dostarczany przez generator wielkiej częstotliwości. W ten sposób na krzywej rezonansowej odbiornika jest naniesiony znacznik częstotliwości (przy dużym poziomie sygnału wielkiej częstotliwości lub sygnał z generatora wielkiej częstotliwości zostaje wytłumiony przez sygnał generatora UKF (przy małym poziomie sygnału wielkiej częstotliwości). Z zakresu wielkiej częstotliwości od 75 do 105 Mc korzysta się tylko przy strojeniu obwodów wejściowych i obwodów oscylatora odbiornika UKF. W charakterze sygnału wielkiej częstotliwości wykorzystuje się przy tym wyższe harmoniczne generatora wielkiej częstotliwości na zakresie 10—16 Mc.

Układ demodulatora i wzmacniacza „Y” uwidoczony na fig. 4 składa się z lampy elektrotermowej V11, której pierwsza połówka pracuje w układzie detektora anodowego. Z obiektu mierzonego na jego wejście jest podawany sygnał wielkiej częstotliwości.

Sygnał małej częstotliwości jest zbierany z anody tej lampy i podawany na potencjometr P8 („reg. wzmoc. Y”). Sygnał małej częstotliwości (z obiektu mierzonego) jest podawany również na potencjometr P8.

Druga połówka lampy V11 i obie połówki lampy V12 pracują w charakterze wzmacniacza „Y”. Wzmacniacz ten dostarcza symetrycznego napięcia do odchylania promienia lampy oscyloskopowej w kierunku pionowym.

Przyrząd według wynalazku zamontowany jest na trzech chassis i płycie czołowej. Układ zasilania zamontowany jest na tylnym chassis. Lampy prostownicze V2 i V3 i stabilizatory jarzeniowe V4 i V5 są umieszczone na zewnątrz tego chassis, transformator sieciowy od wewnątrz. Na tym chassis zamontowany jest też wzmacniacz „X”. Generator wielkiej częstotliwości i UKF oraz obwody skalujące zamontowane są na prawym chassis zaś demodulator i wzmacniacz „Y” na lewym, mniejszym.

Lampa oscyloskopowa ma oddzielny ekran, wypełniony od wewnątrz materiałem magnetycznym, chroniącym lampę od wpływów pola magnetycznego. Wszystkie potencjometry i przełączniki są zamontowane bezpośrednio na płycie

czołowej albo mają swoje pokręta wyprowadzone na nią. Wszystkie elementy elektryczne są łatwo dostępne i rozmieszczone przejrzysto. Ułatwia to znacznie konserwację i naprawy przyrządu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd do pomiaru krzywych selektywności, strojenia i naprawy układów elektrycznych, a zwłaszcza odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych, znamieny tym, że składa się z czterech podzespołów zasilania, wzmacniacza odchyłania poziomego z lampą oscyloskopową, generatorów wielkiej częstotliwości i demodulatora ze wzmacniaczem odchyłania pionowego, przy czym generatory poprzez układy strojone lub badane są połączone z wejściem demodulatora, którego wyjście jest podłączone na wzmacniacz pionowy, a następnie na płytki odchyłania pionowego lampy oscyloskopowej zaś wzmacniacz poziomy jest podłączony do płytek odchyłania poziomego lampy oscyloskopowej, natomiast zasilacz napięć anodowych i pilokształtnych służy do zasilania wszystkich czterech podzespołów.
2. Przyrząd według zastrz. 1, znamieny tym, że zawiera układ połączeń złożony z lampy elektronowej (V6), kondensatora (C6) opornika (R9) i dzielnika napięcia (P4), za pomocą których z napięcia o częstotliwości 50 Hz uzyskuje się podstawę czasu dla lampy oscyloskopowej, przy czym odchyłanie poziome na oscyloskopie uzyskuje się za pomocą wzmacniacza, zbudowanego na podwójnej lampie elektronowej V6.
3. Przyrząd według zastrz. 1, znamieny tym, że posiada układ złożony z transformatora (Tr2) i diody (D1) oraz oporników (R1 R2) i kondensatorów (C1 C5), który służy do wygaszania biegu prądu powrotnego na ekranie lampy oscyloskopowej.
4. Przyrząd według zastrz. 1—3, znamieny tym, że dla zasilania oscyloskopu i pozostałych układów ma dwie odrębne lampy prostownicze (V3 i V2), jedną w układzie katodowym, drugą w układzie anodowym.
5. Przyrząd według zastrz. od 1—4, znamieny tym, że posiada układ złożony z opornika (R5), dzielnika napięcia (P5) i kondensatora (C7), na którym napięcie jednokierunkowe o częstotliwości 50 Hz uzyskiwane na katodzie lampy (V3) służy do modulacji częstotliwości generatora wielkiej częstotliwości.
6. Przyrząd według zastrz. od 1—5, znamieny tym, że zawiera generator wielkiej częstotliwości, który pracuje w układzie Puckka, na lampach (V8 i 1/2 V9) oraz potencjometrze (P6) włączony w obwód katody lampy (V8) do płynnej regulacji generowanej częstotliwości, przy czym skalowanie częstotliwości generatora odbywa się przy pomocy znacznika w postaci krzywej rezonansowej, uzyskiwanej z biernych obwodów LC przełączanych zależnie od zakresów generatora przełącznikiem (Pr2b) i strojonych płynnie agregatem kondensatorów (C12b) o zmiennej pojemności, a położenie wskazówki na skali pomiarowej przyrządu pozwala na bezpośredni odczyt częstotliwości rezonansowej tych obwodów.
7. Przyrząd według zastrz. 1—6, znamieny tym, że posiada przełącznik (Pr, 2a) i kondensatory (C27, C28, C29, C30, C31) włączone między anodę i katodę lampy (V8), które służą do skokowej regulacji częstotliwości.
8. Odmiana przyrządu według zastrz. 1—6, znamienna tym, że dla zakresu UKF zamiast obwodów skalujących włączany jest odrębny skalowany generator (UKF) przy jednoczesnej współpracy generatora wielkiej częstotliwości.
9. Przyrząd według zastrz. 1—8, znamieny tym, że zawiera trzystopniowy wzmacniacz RC na lampach (V10 i 1/2 V9-) dla odseparowania generatorów wielkiej częstotliwości od obciążenia i wzmocnienia ich sygnałów.
10. Przyrząd według zastrz. 1—9, znamieny tym, że zawiera triodę (1/2 V11), która pracuje jako detektor w układzie detekcji anodowej.
11. Przyrząd według zastrz. 1—10, znamieny tym, że lampy (1/2 V11 i V12) w układzie dwustopniowego wzmacniacza (RC) o wyjściu symetrycznym stanowią wzmacniacz małej częstotliwości.

Ryszard Przanowski
Józef Cywiński

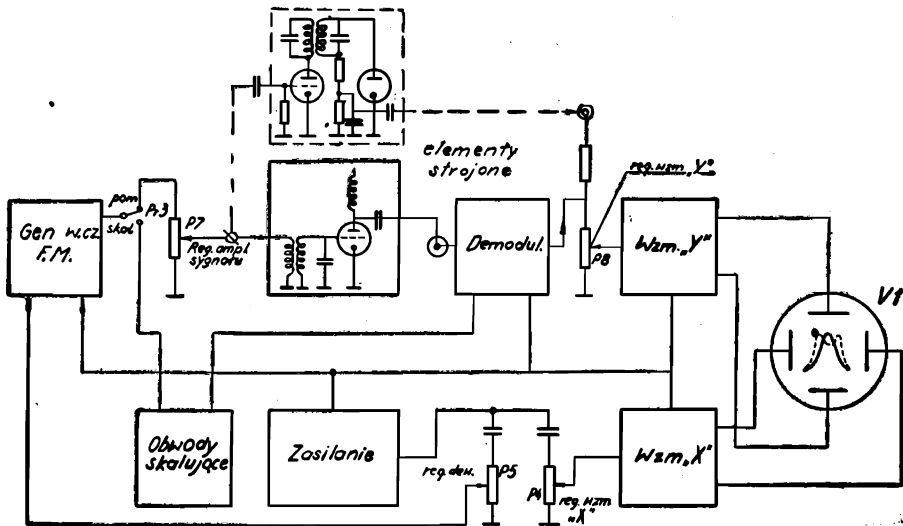


Fig. 1

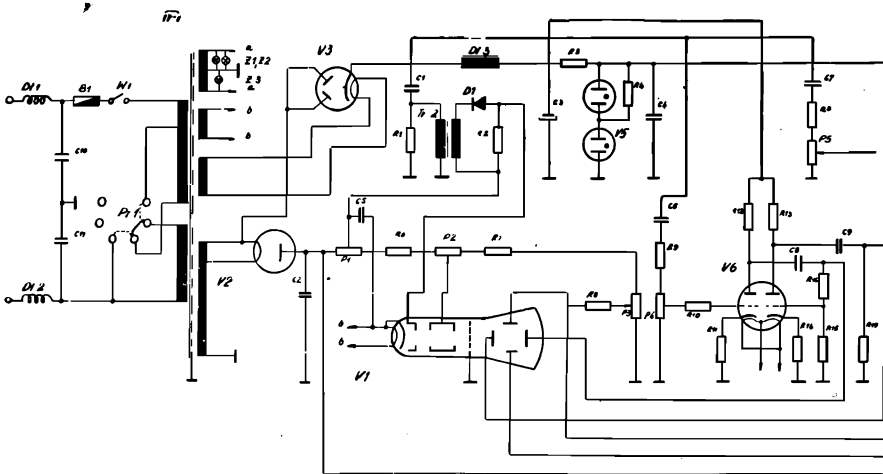


Fig. 2

