

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 31311

Kl. 21 e, 11/12

C. Lorenz Aktiengesellschaft, Berlin-Tempelhof

801 r, 13/00

**Sposób elektrycznego rejestrowania na ekranie lampy Brauna krzywych przenoszenia
przyrządów rezonansowych i urządzenie do stosowania tego sposobu**

Zgłoszono 26 marca 1940

Udzielono 21 grudnia 1942

Pierwszeństwo: 1 grudnia 1938 (Niemcy)

Przy radiowej transmisji, szerokich pasm modulacji duże znaczenie posiada dopasowanie anteny nadawczej do wyjścia nadajnika oraz anteny odbiorczej do wejścia odbiornika.

Bardzo ważne jest dostrojenie tych części o właściwościach zależnych od częstotliwości łącznie z całym urządzeniem wzmacniającym do transmitowanego pasma częstotliwości.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie, pozwalające rejestrować krzywą częstotliwości takich obwodów filtrujących zwłaszcza w zakresie fal krótkich i ultrakrótkich na ekranie lampy Brauna dzięki temu, iż jeden oscylator, którego częstotliwość własna zmienia się

okresowo, pracuje przez badany filtr na jedną parę płytek lampy Brauna, a okresowe napięcie rozrządcze oscylatora — na drugą parę płytek.

Znane jest powszechnie, iż indukcyjność cewki z rdzeniem żelaznym o małej stratności przy wysokich częstotliwościach można zmieniać w sposób ciągły w szerokim zakresie przez wstępne magnesowanie. Można również to wstępne magnesowanie przeprowadzać okresowo prądem zmiennym o przepisanej częstotliwości, przy czym w celu uniknięcia zjawisk histerezy magnesuje się stale tylko w tym samym kierunku, to znaczy jako prąd magnesujący stosuje się prąd relaksacyjny. Znane jest ponadto wytwarzanie magne-

tycznego żelaza o małej stratności w postaci masy i umieszczanie takiego rdzenia z osadzonym na nim uzwojeniem oscylatora w rozszerzonej szczelinie powietrznej dławika małych częstotliwości.

Znane są również urządzenia pozwalające uwidocznić krzywe rezonansowe filtrów na ekranie lampy Brauna dzięki temu, iż drgania z nadajnika o częstotliwości proporcjonalnej do danego napięcia relaksacyjnego doprowadza się poprzez badany filtr do jednej pary płytek lampy Brauna, a rozrządowe napięcie relaksacyjne do drugiej pary płytek.

Wadą tego znanego urządzenia do rejestrowania krzywych przenoszenia polega tym, że urządzenia takie dają dobre wyniki tylko w zakresie fal średnich i długich, oraz że zmieniana okresowo przez drgania relaksacyjne częstotliwość własna oscylatora pozwala przebiegać maksymalnie zakres wynoszący tylko 50% częstotliwości zasadniczej, co jest powodowane użyciem do okresowego przestrajania obwodu oscylatora dynamicznych pojemności lamp wzmacniających. Do badania filtrów wysokiej częstotliwości i częstotliwości pośredniej, zwłaszcza w telewizji, potrzebne są stosunkowo duże okresowe zmiany częstotliwości zwłaszcza w zakresie fal ultrakrótkich. Zmiana częstotliwości jest przy tym również połączona z odczuwalną szkodliwa dla pomiarów modulacją amplitud w nadajniku.

Wynalazek polega na tym, że zamiast przestrajania dynamicznych pojemności lamp, nie nadającego się do tego celu wskutek zbyt dużego tłumienia obwodu oscylatora, zmienia się w pewnym zakresie okresowo częstotliwość oscylatora fal krótkich przez magnesowanie wstępne cewki z rdzeniem żelaznym, oraz przez nakładanie drgań ze zmiennego oscylatora przy stałej jednakowej wartości bezwzględnej okresowych zmian częstotliwości przechodzi się okresowo przez cały za-

kres częstotliwości wchodzących w rachubę, przy czym w celu uniknięcia szkodliwych modulacji amplitud można utrzymywać wypadkowe napięcie wyjściowe na stałym poziomie za pomocą człona regulacyjnego. Stopień bezwzględnej przestrojenia oscylatora jest przy tym nastawny i pozostaje stały niezależnie od nastawionych częstotliwości oscylatora.

Rysunki uwidoczniają przykład wykonania przedmiotu wynalazku. Fig. 1 przedstawia zasadniczy układ połączeń urządzenia według wynalazku. Oscylator główny 1 składa się ze zmiennego kondensatora 2 i cewki 3 na rdzeniu żelaznym umieszczonej w szczelinie dławika 4 o rdzeniu pierścieniowym, na którym znajduje się uzwojenie magnesujące 5. Poprzez lampę 8 można przyłączyć do oscylatora głównego nakładacz 6, regulowany w pewnym zakresie częstotliwości za pomocą kondensatora 7. Jeżeli oscylator 6 wyłącza się, lampa 8 stanowi wprost lampę wzmacniającą oscylatora 1, który za pomocą kondensatora 2 pozwala pokryć szeroki zakres częstotliwości. Kondensatory 2 i 7 są sprzężone wspólną osią. Gdy nakładacz 6 włączy się, lampa 8 działa jako mieszacz, wskutek czego na anodzie otrzymuje się częstotliwość pośrednią. W celu wycechowania jej zastępuje się przy przełączaniu na częstotliwość pośrednią kondensator 2 oscylatora głównego kondensatorem stałym. Za pomocą obu tych oscylatorów można cały zakres częstotliwości aż do częstotliwości własnej oscylatora 1 pokryć przez jedno przełączenie.

Drgania o częstotliwości wielkiej i pośredniej dochodzą następnie poprzez regulowany wzmacniak mocy 9 do pojemnościowego dzielnika napięcia 10, który część napięcia drgań wielkiej względnie pośredniej częstotliwości doprowadza poprzez badany filtr 13 do jednej pary płytek 14 lampy Brauna 15. Inną część napięcia wyjściowego wzmacniaka 9 do-

prowadza się poprzez dzielnik napięcia 11 do prostownika 12, doprowadzającego do wejścia wzmacniaka napięcie stałe regulacyjne, proporcjonalne do wartości absolutnej napięcia wyjściowego wzmacniaka 9. Dzięki temu wartość bezwzględna napięcia drgań wielkiej częstotliwości jest zawsze stała, niezależnie od zewnętrznego obciążenia albo wahania napięcia wskutek przełączenia oscylatorów względnie okresowej zmiany częstotliwości oscylatora 1 przy późniejszym magnesowaniu.

Do drugiej pary płytek 20 lampy Brauna 15 doprowadza się napięcie relaksacyjne z przyrządu relaksacyjnego 16. Część tego napięcia odgałęzia się i doprowadza do dzielnika napięć 17. Za pomocą przełącznika 18 pobiera się z niego napięcie cząstkowe, nadające się do cechowania i jako napięcie rozrządzące doprowadza się do lampy wzmacniakowej 19, pracującej na uzwojenie magnesujące 5 dławika o rdzeniu pierścieniowym 4 pierwszego oscylatora. Otrzymuje się przez to w uzwojeniu 5 dławika prąd relaksacyjny, proporcjonalny do napięcia, którego wartość absolutną można regulować za pomocą dzielnika napięcia 17, 18. Również przesunięcie częstotliwości oscylatora 1 wskutek wstępnego namagnesowania przebiega proporcjonalnie do rozrządczego napięcia relaksacyjnego. Można przeto dzielnik napięcia 17, 18 cechować w jednostkach przesunięcia częstotliwości pierwszego oscylatora, t. zn. w jednostkach szerokości pasma.

W celu uzyskania liniowej zmiany prądu magnesującego lampy 19 w zależności od rozrządczego napięcia relaksacyjnego można lampę 19 (fig. 2) rozrządzać napięciem relaksacyjnym 24 tylko na części liniowej 22—23 charakterystyki. Za punkt pracy lampy 19 biera się punkt 22. Prąd relaksacyjny zmienia się przeto maksymalnie między wartościami 25 oraz

25+26. Prąd spoczynkowy ma wartość 25. Aby z drugiej strony wystarczyła jak najmniejsza moc magnesująca i aby przesunięcie częstotliwości oscylatora 1 było proporcjonalne do prądu magnesującego, należy pracować na części liniowej krzywej charakterystyki magnesowania, to znaczy przy możliwie małych prądach początkowych. Ponieważ lampa 19 dopiero powyżej wartości 25 ma liniową krywą relaksacyjną, można postąpić w taki sposób, iż niezależnie od rozrządu lampy 19 przez dławik pierścieniowy 5 przewodzi się składową stałą prądu anodowego o wartości 25 oraz kompensuje się ją prądem kierunku przeciwnego. Fig. 3 przedstawia normalny prostownik sieciowy 27, dostarczający potrzebnych napięć, zaopatrzony w filtr 28 i opornik obciążeniowy 29, na którym powstaje użyteczne napięcie stałe. Aby utrzymać przesunięcie częstotliwości oscylatora 1 proporcjonalne do napięcia relaksacyjnego prąd spoczynkowy, płynący przez cewkę 5, musi być możliwie mały. Można to osiągnąć przez nastawienie lampy 19 za pomocą zespołu katodowego 30 na normalny punkt pracy 22. Ten sam prąd spoczynkowy 25 można przeprowadzić za pomocą opornika 31 przez 5 i 25 jako prąd kompensujący kierunku przeciwnego, zmieniający się przez to w cewce 5 podczas rozrządu liniowo od początkowej wartości równej zeru do wartości maksymalnej 26.

Decydujące znaczenie dla dużego i liniowego przesuwania częstotliwości posiada również wielkość szczeliny powietrznej 32 dławika z rdzeniem żelaznym małej częstotliwości, a tym samym i kształt rdzenia żelaznego z masy 33 (fig. 4). Okazało się, że najlepszym rdzeniem jest płaskowy o środkowym czło nie 34 dźwigającym uzwojenie wielkiej częstotliwości 3 oscylatora 1. Najlepiej gdy szerokość szczeliny powietrznej 32 równa się prawie szerokości 35 blach

rdzeni żelaznych. Aby uzyskać jak najlepsze sprzężenie obu uzwojeń, szerokość rdzenia wielkiej częstotliwości robi się nieco mniejszą od szerokości 35. Ewentualnie można to sprzężenie jeszcze polepszyć za pomocą odpowiednich nabiegunków

Gdy oscylator 1 pracuje wprost na wzmacniak, bez nakładania, wówczas przy stałym relaksacyjnym napięciu rozrządczym przesunięcie częstotliwości jest silnie zależne od stosunku indukcyjności 3 do pojemności 2. Ponieważ przy zmianie częstotliwości przez nastawianie pojemności 2 zmienia się ten stosunek, a z drugiej strony zależy na tym, aby w całym zakresie częstotliwości przy tych samych rozrządczych napięciach relaksacyjnych przesunięcia częstotliwości były bezwzględnie takie same, należy usunąć tę zależność od częstotliwości. Według fig. 5 napięcie relaksacyjne, rozrządzające lampą 19 nastawia się na oporniku 36. Aby bezwzględne przesunięcie częstotliwości utrzymać stałym, zmienia się odpowiednio do zmiany stosunku L/C , to znaczy absolutnego przesunięcia częstotliwości, rozrządcze napięcie relaksacyjne w taki sposób, by wypadkowe absolutne przesunięcie częstotliwości pozostało stałe. W tym celu dzieli się jeszcze raz napięcie relaksacyjne dzielnikiem 37 i opornikiem 38. Oś dzielnika jest przy tym sprzężona z osią obu kondensatorów 2 i 7, to znaczy z regulatorem częstotliwości. Przy maleniu wartości pojemności kondensatora 2 (przy rosnących przesunięciach częstotliwości) zmniejsza się relaksacyjne napięcie rozrządcze, maleje prąd anodowy w lampie 19 i wyrównuje się charakterystyka częstotliwości. W ten sposób otrzymuje się absolutnie stałe przesunięcie częstotliwości, dające się cechować w szerokościach pasma.

Wynalazek umożliwia przeto za pomocą prostego urządzenia rejestrowanie krzywych przenoszenia dowolnej szeroko-

ści pasma częstotliwości na ekranie lampy Brauna. Ponadto można wykonać urządzenie jako nadajnik pomiarowy, który prócz dużego zakresu częstotliwości właściwego innym nadajnikom oraz zdolności modulowania amplitud zdolny jest ponadto do czystej modulacji częstotliwości, przy czym zakres częstotliwości, który przebiega okresowo modulowana częstotliwość, nadaje się do cechowania i jest większy od 80% wartości częstotliwości oscylatora głównego. Napięcie wielkiej częstotliwości u wyjścia jest przv tvm absolutnie stałe i można je cechować regulowanym dzielnikiem napięcia. Wyjście można wykonać jako antenę lub przewód zamknięty opornikiem omowym. Za pomocą takiego urządzenia można badać przyrządy rezonansowe każdego rodzaju, np. wzmacniak szerokopasmowy, anteny i urządzenia antenowe, wejścia odbiorników itd., i ich krzywe przenoszenia odzwierciedlać wprost na ekranie lampy Brauna.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób elektrycznego rejestrowania na ekranie lampy Brauna krzywych przenoszenia przyrządów rezonansowych, przy stosowaniu którego oscylator o zmiennej okresowo częstotliwości pracuje, ewentualnie po nałożeniu na jego drgania drgań oscylatora określonej częstotliwości, poprzez wzmacniak regulacyjny o stałym napięciu wyjściowym, a dalej poprzez badany filtr na jedną parę płytek lampy Brauna, a napięcie relaksacyjne, rozrządzające okresowo oscylatorem, doprowadza się do drugiej pary płytek lampy Brauna, znamieny tym, że okresową zmianę częstotliwości oscylatora (1) uzyskuje się przez zmianę prądu magnesującego wstępnie dławik, np. dławik o pierścieniowym rdzeniu żelaznym (4), w którego szczelinie powietrznej umieszczony jest proszkowy rdzeń żelazny (33) o małej stratności dla

wielkich częstotliwości i dużej przenikalności, otoczony uzwojeniem indukcyjnym (3) oscylatora (1).

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że proszkowy rdzeń żelazny (33) cewki indukcyjnej oscylatora, umieszczony w szczelinie powietrznej dławika (4), jest płaszczyzny i wypełnia szczelinę na całej długości, środkowy zaś człon jego, zaopatrzony w uzwojenie, jest równoległy do magnetycznych linii sił dławika (4) o rdzeniu pierścieniowym, przy czym w celu uzyskania korzystnej krzywej magnesowania długość szczeliny powietrznej i tym samym rdzenia żelaznego wielkiej częstotliwości wynosi 1 do 1,5-krotnej szerokości szczeliny, a przekroje obu rdzeni są, o ile to możliwe, równe sobie.

3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że, w celu umożliwienia obsługi urządzenie za pomocą tylko jednej gałki przy pracy z nakładaczem (6) i bez nakładacza, kondensator (2), regulujący częstotliwość zasadniczą okresowo zmienianego oscylatora (1), oraz kondensator zmienny (7) nakładacza są sprzężone wspólnym wałem, przy czym urządzenie jest tak wykonane iż przy włączaniu nakładacza kondensator regulacyjny (2) zostaje zastąpiony kondensatorem stałym, jedna zaś z lamp (lampa 8) przy włączonym nakładaczu pracuje jako mieszacz, a bez nakładacza jako wzmacniak okresowo zmienianego napięcia oscylatora.

4. Urządzenie według zastrz. 2, 3, znamienne tym, że dla napięć wielkiej względnie pośredniej częstotliwości anoda lampy (8) jest przyłączona poprzez wzmacniak regulacyjny (19) do dzielnika napięć wielkiej częstotliwości (10), tak połączonych, iż w celu utrzymania na stałym poziomie napięcia wielkiej względnie pośredniej częstotliwości, doprowadzonego do niego, część napięcia zostaje doprowa-

dzona do prostownika (12), który w celu utrzymania stałości napięcia na dzielniku doprowadza do wejścia wzmacniaka jako ujemne początkowe napięcie siatkowe napięcie regulacyjne proporcjonalne do napięcia wejściowego wzmacniaka.

5. Urządzenie według zastrz. 2—4, znamienne tym, że generator (16) okresowego napięcia relaksacyjnego, doprowadzanego do drugiej pary płytek (20) lampy Brauna, jest przyłączony poprzez dzielnik napięcia (17) do siatki rozrządczej lampy wzmacniakowej (19), która w swym obwodzie anodowym posiada uzwojenie magnesujące (5) dławika (4) o pierścieniowym rdzeniu żelaznym, stanowiące oporność zewnętrzną obwodu, dzięki czemu wielkość wymodulowania tej lampy wzmacniakowej okresowym napięciem relaksacyjnym jest bezpośrednią miarą magnesowania dławika (4) o pierścieniowym rdzeniu żelaznym, a tym samym miarą przesunięcia częstotliwości okresowo zmienianego oscylatora (1), wobec czego dzielnik napięcia relaksacyjnego (17) można cechować wprost w jednostkach szerokości pasma.

6. Urządzenie według zastrz. 2—5, znamienne tym, że ma tak dobrane elementy i napięcia, iż w celu utrzymania prądu magnesującego na jak najmniejszej wartości dla uzyskania liniowego przebiegu krzywej magnesowania, to znaczy liniowego przesuwania częstotliwości w zależności od rozrządczego napięcia relaksacyjnego, oraz w celu uniknięcia przy rozrządzie przekroczenia dolnego kolanka charakterystyki lampy wzmacniakowej (19) na części liniowej charakterystyki tej lampy, prąd spoczynkowy, gdy nie ma rozrządczego napięcia relaksacyjnego, zostaje skompensowany do zera odpowiednim prądem przeciwnego kierunku, płynącym przez uzwojenia magnesującego dławika (4) o pierścieniowym rdzeniu żelaznym.

7. Urządzenie według zastrz. 5, 6, znamienne tym, że w celu wytworzenia prądu kompensacyjnego prostownik sieciowy, zasilający lampę wzmacniakową (19) poprzez uzwojenie magnesujące, punktem o potencjale wyższym od potencjału punktu zasilającego lampę wzmacniakową (19) jest połączony poprzez opornik (3) wprost z anodą lampy (19), przy czym opornik obciążeniowy (29) gładzika jest tak dobrany do pierwszego z oporników, by prąd spoczynkowy w dławiku o pierścieniowym rdzeniu żelaznym został skompensowany.

8. Urządzenie według zastrz. 2—7, znamienne tym, że dla umożliwienia cechowania dzielnika napięcia w szerokościach pasma przy pracy bez nakładacza i przy regulowaniu częstotliwości własnej okresowo zmiennego oscylatora (1) w celu wyrównania zmieniającego się przy tym stosunku

L/C , a tym samym wartości bezwzględnej przesunięcia częstotliwości, jest tak połączony, iż dzielnik napięcia sprzężony z osią strojeniową (na której osadzone są oba kondensatory strojenіowe) oraz stały opornik zmieniają wymodulowanie lampy wzmacniakowej (19) w taki sposób, iż wartość bezwzględna przesunięcia częstotliwości nie zmienia się także po wyłączeniu oscylatora (6).

9. Urządzenie według zastrz. 2—8, znamienne tym, że wyjście wzmacniaka (9) za pojemnościowym dzielnikiem napięcia stanowi niesymetryczny kabel z zakończeniem omowym lub krótki dipol, pracujący w odpowiednim zakresie częstotliwości.

C. Lorenz Aktiengesellschaft
Zastępca: inż. St. Głowacki
rzecznik patentowy

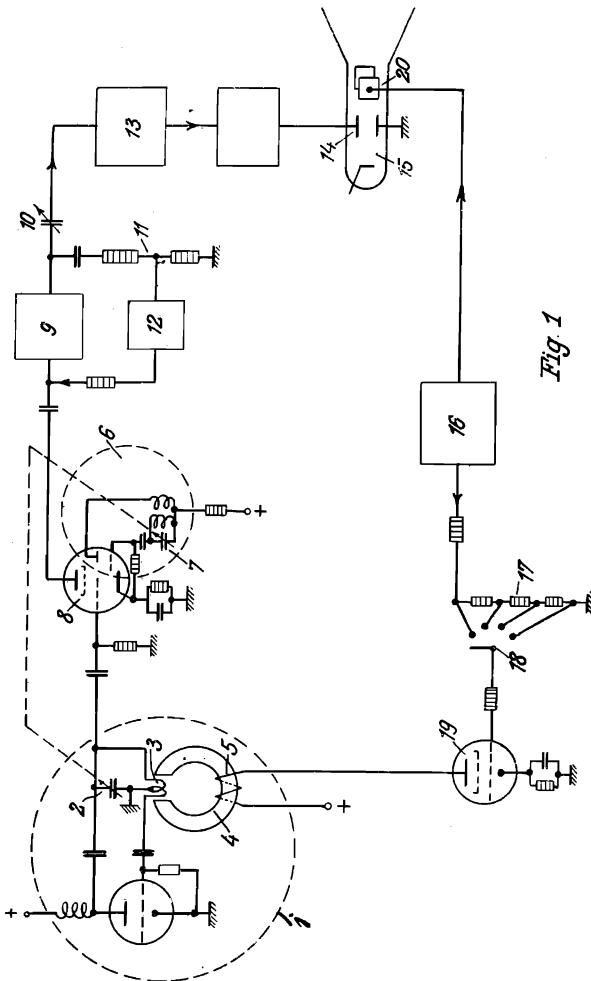


Fig. 1

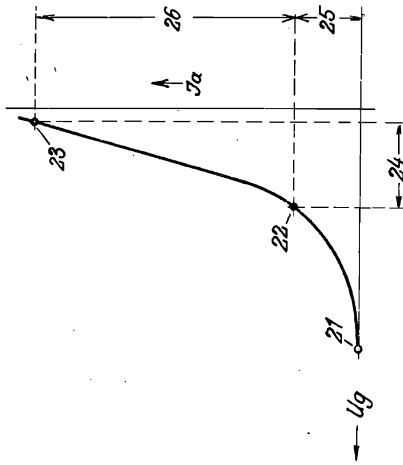


Fig. 2

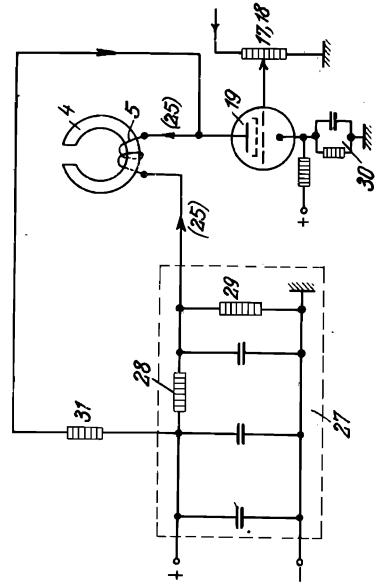


Fig. 3

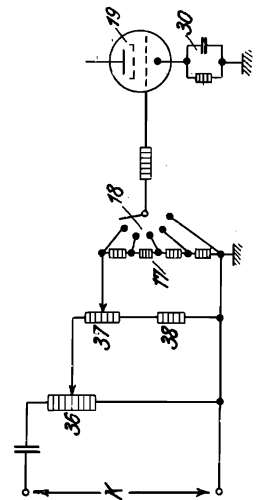


Fig. 4

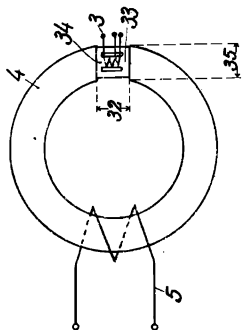


Fig. 5