

4036 5/00



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

4036 5/00

Nr 46954

Kl. 21 a⁴, 8/01
Kl. internat. H 03 b

Instytut Łączności*)
Warszawa, Polska

Przestrzalny generator drgań elektrycznych o częstotliwościowej charakterystyce napięcia wyjściowego z góry zadanej

Patent trwa od dnia 11 grudnia 1961 r.

Jeżeli długość fali roboczej radiokomunikacyjnego nadajnika albo odbiornika trzeba w trakcie eksploatacji często zmieniać, to urządzenie to wymaga generatora drgań elektrycznych o częstotliwości w pewnym pasmie przestrzalne, przy czym pasmo to w niektórych przypadkach bywa stosunkowo szerokie. Podobnego generatora potrzeba niejednokrotnie w układach i zestawach pomiarowych.

Jeżeli częstotliwość roboczą danego generatora wyznacza wchodzący w jego skład elektryczny dwójnik rezonansowy, to generator łatwo przestrzalać zmieniając reaktancję jednego z tworzących ten dwójnik elementów, wyznaczających jego częstotliwość rezonansową, czyli zmieniając reaktancję jego elementu strojczego, na przykład zmieniając pojemność strojczego kondensatora.

Jeżeli jednakże nie zastosować zabiegów szczególnych, to wywoływanej w ten sposób zmianie częstotliwości drgania generatora towarzyszy zmiana jego napięcia wyjściowego. Otóż często bywa to niepożądane, na przykład, jeżeli warunki pracy wymagają, żeby przy każdej częstotliwości w paśmie przestrzalności generatora jego napięcie wyjściowe było zawsze takie samo.

Jeden ze znanych takich generatorów przestrzalnych to oparty na generatorze Colpittsa, którego układ połączeń przedstawia fig. 1, generator przestrzalny w układzie Seilera, przedstawiony na fig. 2. W generatorze tym równolegle do cewki L o indukcyjności niezmiennej przyłączony jest nastawny kondensator strojczy C_{ns} . Generator o takim układzie ma tę właściwość, że w miarę zwiększenia generowanej częstotliwości jego napięcie wyjściowe wzrasta, i to niekiedy w stosunku bardzo znacznym.

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Stanisław Śliczek.

Układ połączeń generatora przedstawionego na fig. 3 — jest to również generator Colpittsa lecz w układzie Clappa — różni się od poprzedniego układu tym, że nastawny kondensator strojczy C_{nc} jest w nim z cewką L o indukcyjności niezmiennej połączony w szereg. Ten generator ma właściwość poprzedniemu przeciwną; w miarę mianowicie zwiększenia generowanej częstotliwości napięcie wyjściowe w tym przypadku maleje, i to niekiedy równie znacznie.

Znana jest pewna liczba sposobów przeciwdziałania takiemu niepożądanemu zmienianiu się wyjściowego napięcia generatora przy jego przestrajaniu. Jednakże przy każdym z nich jest to związane z pogorszeniem własności generatora pod innym względem.

Tak więc w generatorze lampowym można odpowiednio wykorzystać zakrzywienie siatkowej charakterystyki lampy generacyjnej i zakrzywienie charakterystyki wzmocnienia napięciowego w funkcji oporności obciążenia. Wywołuje to jednakże obciążenie dwójnika rezonansowego prądem siatki i zmniejsza nachylenie dynamicznej charakterystyki lampy, a tym samym pogarsza stabilność częstotliwości nastawionej.

Inny znany sposób polega na tym, że w obwodzie anodowym lampy, w szereg z dwójnikiem rezonansowym, daje się dodatkowo odpowiedni element reaktancyjny: kondensator czy cewkę. Lecz tym samym zwiększa się w obwodzie anodowym jego oporność, co na charakterystykę dynamiczną i na stabilność ma wpływ taki sam jak w przypadku poprzednim.

Podobny wpływ szkodliwy ma zastosowanie ujemnego sprzężenia zwrotnego na elemencie nieliniarnym, jak mała żarówka albo termistor. To samo dotyczy zastosowania jakiegoś innego układu samoczynnej regulacji amplitudy; oprócz tego każda taka regulacja komplikuje układ generatora dodatkowym zespołem elektronicznym.

Jeszcze inny sposób znany polega na tym, że w układ generatora przed jego wyjściem włączony jest odpowiedni selektywny czwórnik tłumiaczy, na przykład czwórnik opornikowo-kondensatorowy. Wada tego sposobu polega na tym, że stopień następny dostaje napięcie wejściowe zmniejszone.

Wynalasek zniwiera do utworzenia generatora przestrajalnego mającego napięcie wyjściowe niezmiennie a nie mającego omówionych wad układów znanych. Uzyskuje się to przez nadanie generatorowi układu stosownie w sobie łączącego cechy układu takiego, w którym napię-

cie wyjściowe wzrasta wraz z generowaną częstotliwością, z cechami takiego, w którym ono ze wzrostem tej częstotliwości maleje. W tym celu generator według wynalazku ma dwa nastawne kondensatory strojcze; kondensatory te w układzie generatora umieszczone są tak, że kiedy, żeby zmienić częstotliwość generowaną, zmienia się pojemność kondensatora jednego i drugiego, wówczas wpływ takiego zmieniania ich pojemności na wartość napięcia wyjściowego generatora wzajemnie się kompensuje.

Rysunek przedstawia na fig. 1 pewną odmianę zasadniczego układu połączeń generatora Colpittsa, na fig. 2 i 3 — układy połączeń obu powyżej wspomnianych znanych przestrajalnych odmian tego generatora, a na fig. 4, 5 i 6 — układy połączeń trzech przykładów przestrajalnego generatora według wynalazku.

Układ połączeń generatora Colpittsa według fig. 1 różni się od zwykłego podstawowego układu tego generatora tylko tym, że do w szereg wzajemnie połączonych kondensatorów C_{ak} i C_{sk} dodany jest równolegle kondensator C_s oraz że w gałęzi cewki indukcyjnej L dodany jest szeregowo kondensator C_c . Jednakże zespół trzech kondensatorów C_s , C_{ak} , C_{sk} stanowi gałąź czysto pojemnościową z odczepem, czyli jest elektrycznie równoważny zespołowi tylko dwóch szeregowo połączonych kondensatorów o pojemności odpowiednio dobranej. Kondensator zaś C_c ma pojemność o tyle dużą, że w całym roboczym paśmie generatora reaktancja tego kondensatora jest co do modułu mniejsza od reaktancji cewki indukcyjnej L ; gałąź więc utworzona z obu tych elementów ma w całym tym paśmie reaktancję indukcyjną, czyli jest elektrycznie równoważna samej tylko cewce o odpowiednio dobranej indukcyjności zastępczej (aczkolwiek ta indukcyjność zastępcza wypada mniejsza od indukcyjności cewki L). Dodanie więc obu kondensatorów C_s i C_c jest pod względem jakościowym dla sposobu działania generatora mało istotne.

Na rysunku pominięto w tej figurze pewne elementy uboczne, dla zasad ustroju omawianego generatora i dla jego sposobu działania obojętne. To samo dotyczy fig. 2 i 3, a po części również dotyczy fig. 4, 5 i 6.

Generator Sellera według fig. 2 powstaje z generatora według fig. 1 w ten sposób, że kondensator stały C_s jest zastąpiony nastawnym kondensatorem strojczym C_{ns} , natomiast kondensator C_c jest zastąpiony zwarcie. Generator zaś Clappa według fig. 3 powstaje z generatora

według fig. 1 przez zastąpienie nastawnym kondensatorem strojczym C_{nc} kondensatora stałego C_c oraz przez zastąpienie kondensatora C_s przerwą. Co do zasady więc działania, oba te znane generatory przestrajalne stanowią szczególnie przypadki generatora poprzednio omówionego.

Przestrajalny generator według wynalazku przedstawiony na fig. 4 to również generator Colpittsa; jego układ stanowi kombinację układu Seilera i układu Clappa. Generator ten mianowicie ma według wynalazku dwa strojcze kondensatory nastawne: kondensator strojczy równoległy C_{ns} , równolegle połączony z cewką indukcyjną L o indukcyjności niezmiennej, i kondensator strojczy szeregowy C_{nc} połączony z tą cewką szeregowo. Proces generacji przebiega w tym generatorze zupełnie tak samo jak w trzech generatorach poprzednio rozpatrzonych.

Stała składowa prądu anodowego triody T płynie z jej katody przez dławik D_t i przez źródło B napięcia anodowego powraca do anody.

Stała składowa prądu siatkowego płynie od katody przez opornik siatkowy R_s , wytwarzając na nim ujemne napięcie początkowe siatki.

Główna część składowej zmiennej tego prądu zamyka się przez kondensator stały C_{sk} .

Składowa zmienna prądu anodowego płynie przez kondensator stały C_{bl} o pojemności wielkiej w porównaniu z pojemnością innych kondensatorów układu; następnie niewielka część tej składowej zmiennej zamyka się przez to urządzenie, które jest z generatora zasilane, i powraca do katody triody T . Główna zaś część tej składowej płynie jedną gałęzią przez kondensator stały C_{ak} a drugą gałęzią przez kondensator strojczy równoległy C_{ns} oraz przez kondensator strojczy szeregowy C_{nc} i cewkę L , a następnie przez kondensator stały C_{sk} .

Te obie gałęzie zmiennego prądu anodowego dają na wymienionych elementach reaktancyjnych spadek napięcia, wywołujący intensywne drganie utworzonego z tych pięciu elementów obwodu rezonansowego. Obwód ten drga swoją częstotliwością rezonansową, stanowiącą właśnie częstotliwość generacji.

Obwód rezonansowy składa się z gałęzi pojemnościowej i gałęzi indukcyjnej. Gałąź pojemnościową stanowią trzy kondensatory: C_{ns} , C_{ak} i C_{sk} ; odwrotnością jej reaktancji jest suma odwrotności reaktancji kondensatora strojczego równoległego C_{ns} i odwrotności łącznej reaktancji w szereg połączonych obu kondensatorów stałych C_{ak} , C_{sk} . Gałąź indukcyjną stanowią dwa elementy: L i C_{nc} ; jej reaktancja to reaktancja cewki in-

dukcyjnej L pomniejszona o reaktancję kondensatora strojczego szeregowego C_{nc} . W rezonansie (jeżeli pominąć straty i pominąć wpływ elementów ubocznych) moduł reaktancji jednej gałęzi jest równy modułowi reaktancji drugiej, gdyż właśnie warunek równości tych modułów wyznacza częstotliwość rezonansową.

Całkowite napięcie gałęzi pojemnościowej dzieli się na pojemnościowym dzielniku utworzonym z obu kondensatorów stałych C_{ak} , C_{sk} ; napięcie na kondensatorze C_{ak} to napięcie zmienne anodowe, a na C_{sk} to zmienne napięcie siatkowe. Jak wynika z właściwego generatorowi Colpittsa układu połączeń pomiędzy tymi kondensatorami a elektrodami triody T , napięcie jej siatki względem katody jest w stosunku do napięcia, jakie względem katody ma jej anoda, w fazowej opozycji. Taki układ tych napięć stanowi fazowy warunek tego, że trioda T podtrzymuje drganie obwodu rezonansowego, w czym właśnie leży istota generacji.

Warunek amplitudowy podtrzymywania drgania polega na tym, że stosunek napięcia siatkowego do napięcia anodowego musi być odwrotnością współczynnika wzmocnienia triody T . Z drugiej strony, napięcia te mają się do siebie w przybliżeniu jak odwrotności pojemności kondensatorów stałych C_{sk} , C_{ak} . Stosunek więc pojemności tych kondensatorów musi być odpowiednio dobrany.

Generator jako całość pracuje na obciążenie o impedancji wielkiej, tak iż prąd obciążenia stanowi tylko cząstkę prądu anodowego triody T . Z drugiej strony impedancja elementów obwodu rezonansowego jest mała w porównaniu z wewnętrzną opornością triody. Trioda zaś pracuje w warunkach takich, że przy zmianie wartości napięć zmiennych zmienia się prąd siatkowy i wywołuje taką zmianę początkowego napięcia siatki, iż zmienna składowa prądu anodowego zmienia się niewiele. W wyniku tego, prąd anodowy jest od impedancji elementów obwodu rezonansowego w przybliżeniu niezależny. Na poszczególne natomiast gałęzie obwodu rezonansowego prąd ten dzieli się (z uwzględnieniem fazy) odpowiednio do impedancji ich elementów. Napięciem zaś wyjściowym generatora jest spadek napięcia wytwarzany na kondensatorze stałym C_{ak} przez taki prąd, jaki płynie przez ten kondensator w warunkach właśnie rozpatrzonych.

Żeby rozpatrzyć zachowanie się generatora przy zmienianiu pojemności każdego z obu kondensatorów strojczych C_{ns} i C_{nc} , za jego stan początkowy, z którym inne stany będzie się po-

równywało, zostaje przyjęty stan taki, iż każdy z tych obu kondensatorów z zakresu zmienialności swojej pojemności ma nastawioną pewną jej wartość średnią. Generator drga częstotliwością wyznaczoną (obok pojemności kondensatorów stałych C_{ak} , C_{sk} i indukcyjności cewki L) przez pojemności obu tych kondensatorów stojczych, przy czym jest to w paśmie jego przestrajalności pewna wartość średnia. Jego napięcie wyjściowe ma pewną określoną wartość również średnią, również wyznaczoną przez nastawienie pojemności obu kondensatorów stojczych (obok pojemności i indukcyjności wymienionych elementów stałych).

Jeżeli nie zmieniając pojemności szeregowego kondensatora stojczego C_{nc} zmieniać pojemność stojczego kondensatora równoległego C_{ns} , to opisywany generator przestajałby się w sposób analogiczny do przestrajania generatora Seilera.

Powiększenie czy zmniejszenie pojemności kondensatora C_{ns} odpowiednio powiększa czy zmniejsza wynikową pojemność całej pojemnościowej gałęzi obwodu rezonansowego. Przy początkowej częstotliwości rezonansowej reaktancja tej gałęzi stałaby się mniejsza czy większa od reaktancji gałęzi indukcyjnej, tak iż istotna dla rezonansu wzajemna równość obu tych reaktancji byłaby zakłócona. Układ przywraca tę równość w ten sposób, że częstotliwość drgania generatora zmniejsza się czy powiększa; przy częstotliwości bowiem tak zmienionej, reaktancja gałęzi pojemnościowej jest wprawdzie mniejsza czy większa od jej reaktancji początkowej, ale nie o tyle, o ile by była przy częstotliwości początkowej; reaktancja natomiast cewki indukcyjnej L staje się od jej reaktancji początkowej mniejsza czy większa o tyle, że pomimo równoczesnego powiększenia czy zmniejszenia reaktancji kondensatora stojczego szeregowego C_{nc} , wynikowa reaktancja indukcyjnej gałęzi obwodu rezonansowego jednak się zmniejsza czy powiększa. W rezultacie warunek rezonansu zostaje znów spełniony przy częstotliwości, w porównaniu z początkową, zmniejszonej czy powiększonej.

Wobec zmniejszenia czy powiększenia reaktancji gałęzi pojemnościowej i gałęzi indukcyjnej obwodu rezonansowego, temu samemu prądowi tych gałęzi odpowiada obecnie napięcie, w porównaniu z napięciem w stanie początkowym, mniejsze czy większe, więc i na kondensator stały C_{ak} przypada z tego napięcia mniej czy więcej. Rozumując nieco inaczej, wobec powiększenia czy zmniejszenia pojemności kon-

densatora stojczego równoległego C_{ns} , z prądu krążącego w obwodzie rezonansowym przypada obecnie na oba kondensatory stałe C_{ak} , C_{sk} część mniejsza czy większa niż poprzednio, więc i spadek napięcia na kondensatorze stałym C_{ak} jest obecnie mniejszy czy większy. Tak więc zmniejszeniu czy powiększeniu częstotliwości drgania generatora towarzyszy zmiana jego napięcia wyjściowego na wartość mniejszą czy większą. Innymi słowy, gdyby generator przestajać samym kondensatorem stojczym równoległym C_{ns} , to charakterystykę swego napięcia wyjściowego w funkcji częstotliwości swego drgania czyli częstotliwościową charakterystykę napięcia wyjściowego miałby on — jak i generator Seilera — wzrastającą.

Jeżeli teraz odwrotnie, nie zmieniając pojemności kondensatora stojczego równoległego C_{ns} zmieniać pojemność stojczego kondensatora szeregowego C_{nc} , to ten sam opisywany generator przestajałby się w sposób analogiczny do przestrajania generatora Clappa.

Przez powiększenie czy zmniejszenie pojemności kondensatora C_{nc} przy zachowaniu początkowej częstotliwości rezonansowej, jego reaktancja zmniejszałaby się czy powiększyła, tak, iż reaktancja całej indukcyjności gałęzi obwodu rezonansowego stałaby się większa czy mniejsza od reaktancji jego gałęzi pojemnościowej, zakłócając istotną dla rezonansu wzajemną równość tych reaktancji. Układ równość tę przywraca, bo częstotliwość drgania generatora zmniejsza się czy powiększa; przy częstotliwości tak zmienionej, reaktancja gałęzi indukcyjnej jest większa czy mniejsza od początkowej, ale nie o tyle, o ile by była przy częstotliwości początkowej zachowanej; reaktancja natomiast gałęzi pojemnościowej staje się od początkowej większa czy mniejsza. Tak więc warunek rezonansu zostaje teraz spełniony przy częstotliwości, w porównaniu z początkową, również zmniejszonej czy powiększonej.

Wobec powiększenia czy zmniejszenia reaktancji obu gałęzi obwodu rezonansowego, temu samemu prądowi tych gałęzi odpowiada obecnie napięcie powiększone czy zmniejszone, więc i na kondensator stały C_{ak} przypada z tego napięcia więcej czy mniej. Albo inaczej, wobec zmniejszenia czy powiększenia częstotliwości, ten sam prąd wymaga obecnie na tym kondensatorze napięcia powiększonego czy zmniejszonego. Tak więc zmniejszeniu częstotliwości drgania generatora czy jej powiększeniu towarzyszy w tym przypadku zmiana jego napięcia wyjściowego na wartość większą czy mniejszą.

Gdyby generator przestrajać samym generatorem strojczym szeregowym *Cnc*, to częstotliwościową charakterystykę napięcia wyjściowego miałby on — jak i generator Clappa — opadającą.

Jeżeli więc z kolei powiększać albo zmniejszać jednocześnie pojemność obu kondensatorów strojczych *Cns*, *Cnc*, to na częstotliwości drgania generatora obie te zmiany wywierają wpływ taki sam, wpływ przestawienia jednego z obu kondensatorów sumuje się z wpływem przestawienia drugiego i częstotliwość tak samo maleje albo wzrasta. Napięcie wyjściowe na ogół zmienia się również, lecz wpływ wywierany na nie przez przestawienie jednego z obu kondensatorów przeciwdziała wpływowi wywieranemu przez przestawienie drugiego. Zależnie od wartości, o którą zmieniono pojemność jednego kondensatora i o którą zmieniono pojemność drugiego, napięcie to bądź się zmienia na mniejsze, bądź na większe, ale w każdym razie zmienia się ono o wartość mniejszą niż ta, o którą się zmienia przy zmianie pojemności tylko jednego z obu kondensatorów.

Jeżeli zaś wartość zmiany pojemności jednego z obu kondensatorów i wartość zmiany pojemności drugiego z nich dobrać odpowiednio, to uzyskuje się przestrojenie generatora w stopniu zamierzonym w sposób taki, iż jego napięcie wyjściowe po przestrojeniu jest takie samo, jakie było w jego stanie początkowym.

W ten sposób, jednocześnie manipulując odpowiednio obu kondensatorami strojczymi *Cns*, *Cnc* można nadać częstotliwości drgania generatora w pewnym jego określonym pasmie przestrajalności każdą wartość zamierzoną przy jego napięciu wyjściowym zawsze tym samym.

Polega to jak widać na wykorzystaniu tej okoliczności, że przestawienie jednego i drugiego z obu kondensatorów strojczych *Cns*, *Cnc* w kierunku wywierającym na częstotliwość drgania generatora wpływ co do znaku taki sam, wywiera na jego napięcie wyjściowe wpływy znaku wzajemnie przeciwnego, wzajemnie się kompensujące.

Żeby okoliczność tę należycie wykorzystać konstrukcyjnie, trzeba odpowiednio ocechować podzielną jednego i drugiego z obu nastawnych kondensatorów strojczych *Cns*, *Cnc*. W tym celu, wyznaczwszy dla każdej z pewnej liczby częstotliwości w paśmie przestrajalności generatora tę wartość pojemności danego kondensatora, którą trzeba mu nadać, żeby generator drgał daną częstotliwością przy ustalonej wartości napięcia wyjściowego, wykonywa się we-

dług wynalazku cechę tej częstotliwości w tym miejscu podzielną tego kondensatora, której odpowiada tak wyznaczona wartość jego pojemności.

Żeby nastroić generator na daną częstotliwość, nastawia się jeden i drugi kondensator strojczy *Cns*, *Cnc* na cechę tej częstotliwości. Generator drga wtedy tą częstotliwością przy napięciu wyjściowym wartości ustalonej, czyli ma częstotliwościową charakterystykę napięcia wyjściowego poziomą.

Jednakże jednocześnie manipulowanie dwoma kondensatorami strojczymi każdym oddzielnie może nie być dogodne.

Niedogodność tę można usunąć, jeżeli oba kondensatory strojcze jako kondensatory obrotowe dobrać co do przebiegu ich pojemności w funkcji kąta obrotu tak, żeby właściwej dla przestrojenia generatora o daną wartość zmiany pojemności jednego i drugiego odpowiadał kąt obrotu u obu ten sam. Takie dwa kondensatory strojcze można według wynalazku mechanicznie skojarzyć sprzęgając ich wałki i dając im wspólne pokrętko, to jest tworząc z nich tak zwany agregat dwukondensatorowy.

Tę właśnie myśl realizuje generator według wynalazku przedstawiony na fig. 5. Od przykładu poprzednio rozpatrzonego różni się on tylko tym, że oba nastawne kondensatory strojcze *Cns*, *Cnc* są przestawiane pokrętkiem wspólnym.

Dokładne dobranie obu kondensatorów obrotowych tak, żeby właściwej zmianie pojemności jednego i drugiego odpowiadał w każdym ich położeniu kąt obrotu dla obu zupełnie ten sam, może się okazać niemożliwe. Ale jeżeli od tego wymagania będą one nawet miały pewną odchyłkę, to w każdym razie opisywany generator spełnia warunek niezmienności napięcia wyjściowego przynajmniej w przybliżeniu.

Gdyby i przybliżone dobranie dwóch nastawnych kondensatorów strojczych o odpowiednim, u każdego z nich innym, przebiegu pojemności w funkcji kąta obrotu nastęrczało trudności konstrukcyjne czy wykonawcze, to trudności te można pokonać w znany sposób przyłączając do jednego z nastawnych kondensatorów strojczych, do drugiego z nich czy do obu odpowiedni kondensator stały równolegle, przyłączając taki kondensator szeregowo albo przyłączając jeden równolegle i jeden szeregowo.

Jeżeli kondensatorami strojczymi są nie kondensatory obrotowe lecz kondensatory o pojemności zmiennej w jakiś sposób inny, to sprzężenie wałków można zastąpić odpowiednim innym wzajemnym, mechanicznym czy

elektrycznym, skojarzeniem ich części nastawczych, uzależnionych od wspólnego elementu manipulacyjnego.

U znanych przestrajalnych generatorów Colpittsa o jednym strojczym kondensatorze nastawnym, towarzyszące przestrajaniu generatora zmienianie się wartości napięcia wyjściowego ogranicza możliwą szerokość pasma przestrajalności. U generatora według wynalazku ograniczenia tego nie ma i dlatego można u niego uzyskać pasmo przestrajalności znacznie szersze.

Przy odpowiednim dobraniu pojemności kondensatorów stałych C_{sk} i C_{ak} , generator według wynalazku pracuje w całym pasmie przestrajalności na granicy wzbudzenia drgań, przy pełnym wykorzystaniu nachylenia charakterystyki lampy i dlatego jego stabilność częstotliwości nastawianej nie jest pogorszona.

Zastosowanie wynalazku nie ogranicza się jednak do przypadku takiego, iż napięcie wyjściowe generatora ma być niezależne od częstotliwości jego drgania. Zachodzą bowiem przypadki i takie, iż potrzeba, żeby ze zmianą częstotliwości napięcie wyjściowe właśnie się zmieniało, lecz żeby przebieg tej zmienności był taki, jakiego wymaga urządzenie współpracujące.

Tak na przykład w oscylatorze nadajników radiokomunikacyjnych jego napięcie wyjściowe powinno ze wzrostem częstotliwości zwiększać się o tyle, żeby to kompensowało towarzyszący temu wzrostowi spadek wzmocnienia stopni pośrednich.

Inny przykład to mierniki natężenia pola, mierniki zakłóceń i analizatory widmowe, w których napięcie wyjściowe heterodyny powinno się ze zmianą częstotliwości zmieniać tak, żeby to kompensowało towarzyszące tej zmianie zmiany parametrów innych członów układu pomiarowego.

Otóż w generatorze według fig. 4, manipulując jednym i drugim kondensatorem strojczym C_{ns} , C_{nc} można uzyskiwać przy tej samej częstotliwości rozmaite wartości napięcia wyjściowego; jeżeli bowiem pojemność jednego z tych obu kondensatorów powiększyć a pojemność drugiego o odpowiednią wartość zmniejszyć, to uzyskuje się częstotliwość tę samą co w stanie początkowym lecz przy napięciu wyjściowym odpowiednio zmienionym.

Jeżeli więc odpowiednio manipulować jednocześnie obu kondensatorami strojczymi C_{ns} , C_{nc} , to można generator przestrajać z jednocześnie zmienianiem jego napięcia wyjściowe-

go w stopniu zamierzonym, przy czym przebieg zmienności tego napięcia może być w pewnych granicach każdy dowolny.

Żeby uzyskać generator o pewnym ustalonym jednym przebiegu tej zmienności, to jest o pewnej określonej częstotliwościowej charakterystyce napięcia wyjściowego, można podzielnie obu nastawnych kondensatorów strojczych C_{ns} , C_{nc} odpowiednio ocechować, podobnie jak to powyżej opisano dla napięcia wyjściowego niezmiennego, to jest dla częstotliwościowej charakterystyki napięcia wyjściowego poziomej, lecz rozmieszczając na podzielnikach cechy poszczególnych częstotliwości w miejscach odpowiednio innych.

I w tym przypadku można uzyskać generator o manipulacji ułatwionej nadając mu wykonanie według fig. 5.

Od przykładu w związku z tą figurą omówionego poprzednio, generator ten różni się tylko innym przebiegiem pojemności kondensatorów strojczych w funkcji kąta obrotu. Przebieg mianowicie tej zmienności trzeba dobrać tak, żeby dla każdej częstotliwości drgania generatora każdy z obu kondensatorów miał pojemność taką, jakiej potrzeba, żeby napięcie wyjściowe generatora miało wartość dla tej częstotliwości przepisaną.

I do tego przykładu odnosi się to samo co powyżej powiedziano o przybliżonym realizowaniu charakterystyki zadanej, o pokonywaniu trudności doboru kondensatorów nastawnych mających odpowiedni przebieg pojemności przez przyłączenie równoległych i szeregowych kondensatorów stałych oraz o kondensatorach nastawnych innych niż obrotowe.

Zastosowanie kondensatorów stałych przyłączonych równolegle i szeregowo do nastawnych kondensatorów strojczych daje jeszcze inną możliwość. Pozwala ono mianowicie uzyskać generator o pewnej liczbie obieralnych różnych częstotliwościowych charakterystyk napięcia wyjściowego.

Przykład takiego generatora według wynalazku przedstawia fig. 6.

Od przykładu według fig. 5 generator ten różni się tym, że do równoległego nastawnego kondensatora strojczego C_{ns} przyłączony jest równolegle stały kondensator C_{sr} i szeregowo stały kondensator C_{ss} oraz że do nastawnego strojczego kondensatora szeregowego C_{nc} przyłączony jest równolegle stały kondensator C_{cr} i szeregowo stały kondensator C_{cs} . Kondensatory stałe C_{sr} , C_{ss} , C_{cr} , C_{cs} są wymienne.

Trzy kondensatory Cns , Csr i Css łącznie dają w stosunku do cewki L pewną równoległą pojemność zastępczą. Tak samo trzy kondensatory Cnc , Ccr i Ccs dają w stosunku do niej pewną zastępczą pojemność szeregową. Przy przestawianiu jednego czy drugiego nastawnego kondensatora strojczego i tym samym zmniejszaniu czy powiększaniu jego pojemności, odpowiednia pojemność zastępcza również zmniejsza się czy powiększa, chociaż stosunkowo mniej, przy czym szybkość stosunkowej zmiany pojemności zastępczej jest tym mniejsza, im większej pojemności jest kondensator stały przyłączony równolegle i im mniejszej pojemności jest kondensator przyłączony szeregowo. Przystawienie więc jednego czy drugiego nastawnego kondensatora strojczego wywiera na częstotliwość drgania generatora i na jego napięcia wyjściowe wpływ o znaku takim samym jak przestawianie odpowiadającego mu nastawnego kondensatora strojczego w generatorze według fig. 4 i 5.

Pojemności sześciu kondensatorów Cns , Csr , Css , Cnc , Ccr , Ccs są dobrane tak, że generator daje się przestawiać w zakresie zamierzonym i że jego napięcie wyjściowe jest przy tym przynajmniej w przybliżeniu niezmiennie, to jest że jego częstotliwościowa charakterystyka napięcia wyjściowego jest przynajmniej w przybliżeniu pozioma.

Żeby nadać generatorowi inną charakterystykę, zastępuje się cztery kondensatory stałe Csr , Css , Ccr , Ccs kondensatorami innej pojemności. Nowy kondensator Csr ma pojemność mniejszą niż poprzednio, a nowy kondensator Css ma pojemność od poprzedniej o tyle większą, żeby równoległa pojemność zastępcza w środku zakresu nastawności równoległego kondensatora strojczego Cns była taka sama jak poprzednio. Lecz zakres zmienności równoległej pojemności zastępczej jest teraz zwiększony, a żeby pasmo przestrajalności generatora pozostało bez zmiany, trzeba odpowiednio zmniejszyć zakres zmienności zastępczej pojemności szeregowej. W tym celu nowy kondensator Ccr ma pojemność odpowiednio większą niż poprzednio a nowy kondensator Ccs ma pojemność od poprzedniego o tyle mniejszą, żeby również i szeregową pojemność zastępczą w środku zakresu nastawności szeregowego kondensatora strojczego Cnc była taka sama jak poprzednio.

Przy takim doborze pojemności nowych kondensatorów, pasmo przestrajalności generatora jest takie samo jak poprzednio, a w jego środ-

ku obie pojemności zastępcze są również takie same, wskutek czego i napięcie wyjściowe ma wartość tę samą co poprzednio. Lecz udział równoległej pojemności zastępczej w przestrajaniu generatora jest obecnie wzmożony a udział pojemności zastępczej szeregowej jest uszczuplony; wskutek tego napięcie wyjściowe ze wzrostem częstotliwości wzrasta, czyli częstotliwościowa charakterystyka tego napięcia jest obecnie wzrastająca.

Odpowiednio dobierając pojemności czterech wymienionych kondensatorów stałych można generatorowi nadawać charakterystyki wzrastające o różnym nachyleniu. Przez inny dobór tych pojemności można mu nadawać charakterystyki opadające, również o nachyleniu rozmaitym. Można też uzyskiwać charakterystyki o innej wartości napięcia wyjściowego w środku pasma przestrajalności, a także charakterystyki o innej szerokości tego pasma.

Dla charakterystyk skrajnych, jeden czy drugi kondensator stały przyłączony równolegle można zastąpić przerwą, a jeden czy drugi kondensator przyłączony szeregowo można zastąpić zwarcie.

Zamiast przyłączać jeden kondensator stały równolegle do samego kondensatora nastawnego a drugi kondensator stały w szereg z tamtymi oboma, można przyłączać jeden kondensator stały w szereg z kondensatorem nastawnym a drugi kondensator stały do tamtych obu równolegle.

Zamiast kondensatorów stałych wymiennych, można zastosować zespoły kondensatorów stałych przełączalnych w jakikolwiek z wielu znanych sposobów.

Zależnie od zakresu zmienności obieralnej charakterystyki generatora, może on mieć nie wszystkie cztery kondensatory stałe wymienne czy wszystkie cztery zespoły przełączalnych kondensatorów stałych, lecz może mieć tylko niektóre z nich.

Również i do tego przypadku odnosi się to samo, co powyżej powiedziano o przybliżonym realizowaniu charakterystyki zadanej oraz o kondensatorach nastawnych innych niż obrotowe.

Wynalazek nie ogranicza się do opisanych przykładów generatora Colpittsa, lecz ma on zastosowanie do każdego innego rodzaju generatora drgań elektrycznych o nastawnym kondensatorze strojczym, jeżeli w układzie takiego generatora jeden z jego kondensatorów stałych zastąpić drugim nastawnym kondensatorem strojczym wybierając ten kondensator zastępo-

wany tak, aby uzyskane dwa nastawne kondensatory strojcze wpływały na częstotliwość drgań generatora i na jego napięcie wyjściowe w sposób znamieny dla wynalazku.

W ramach wynalazku można również nadać generatorowi układ nowy, nie odpowiadający żadnemu z układów dotąd znanych w sposób taki, żeby układ nowy różnił się od jakiegos znanego tylko tym, iżby zamiast jednego ze stałych kondensatorów układu znanego, układ nowy miał strojczy kondensator nastawny.

Generator według wynalazku może mieć więcej niż dwa nastawne kondensatory strojcze.

Wynalazek nie jest ograniczony do generatorów częstotliwości wielkiej, lecz można go stosować do generatorów drgań elektrycznych wszelkich pasm częstotliwości, na przykład i do generatorów akustycznych.

Zamiast jednego z nastawnych kondensatorów strojczych, zamiast obu tych kondensatorów czy zamiast wszystkich, mogą być nastawne elementy strojcze inne niż kondensatory, na przykład nastawne elementy samoindukcyjne, nastawne oporowe albo nastawne elementy indukcji wzajemnej.

Również zamiast wymiennych czy przełączalnych kondensatorów stałych, do zmiany częstotliwościowej charakterystyki wyjściowego napięcia generatora, mogą być inne stałe elementy wymienne czy przełączalne.

Zamiast triody, generator może pracować na lampie o większej liczbie siatek, na więcej niż jednej tródmie albo na więcej niż jednej lampie wielosiatkowej.

Zamiast elektronówki czy elektronówek, generator może pracować na innym elemencie czynnym czy na innych elementach czynnych, na przykład na elementach jonowych, na półprzewodnikowych albo na magnetycznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przestrzalny generator drgań elektrycznych o częstotliwościowej charakterystyce napięcia wyjściowego z góry zadanej, znamieny tym, że ma co najmniej dwa nastawne elementy strojcze (Cns , Cnc) takie, iż przesta-

wianie tych elementów wywierające na częstotliwość drgań generatora wpływ, zgodny, wywiera na wartość jego napięcia wyjściowego wpływy wzajemnie się kompensujące albo częściowo kompensujące.

2. Przestrzalny generator według zastrz. 1 w układzie Colpittsa, znamieny tym, że jeden z nastawnych elementów strojczych (Cns) jest połączony z cewką (L) o niezmienniej indukcyjności równolegle, a drugi nastawny kondensator strojczy (Cnc) jest z tą cewką (L) połączony szeregowo.
3. Przestrzalny generator według zastrz. 1, 2, znamieny tym, że na podzielnik każdego z nastawnych elementów strojczych (Cns , Cnc) ma on wykonane cechy pewnej liczby częstotliwości z pasma przestrzalności generatora i że cechy te są wykonane w takim miejscu podzielnika, iż jeżeli każdy z nastawnych elementów strojczych (Cns , Cnc) nastawić na cechę danej częstotliwości, to generator drga tą właśnie częstotliwością przy napięciu wyjściowym wynoszącym przynajmniej w przybliżeniu tyle, ile dla tej częstotliwości wynika ze z góry zadanej częstotliwościowej charakterystyki napięcia wyjściowego.
4. Przestrzalny generator według zastrz. 1, 2, znamieny tym, że części nastawcze nastawnych elementów strojczych (Cns , Cnc) są wzajemnie skojarzone mechanicznie albo elektrycznie i uzależnione od wspólnego elementu manipulacyjnego.
5. Przestrzalny generator według zastrz. 1—4 o pewnej liczbie obieralnych częstotliwościowych charakterystyk napięcia wyjściowego, znamieny tym, że ma wymienne albo przełączalne elementy stałe (Csr , Css , Ccr , Ccs) przyłączone do nastawnych elementów strojczych (Cns , Cnc) równolegle, szeregowo albo równolegle i szeregowo.

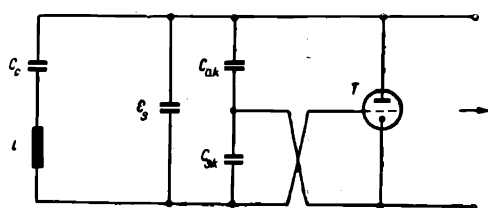


Fig. 1

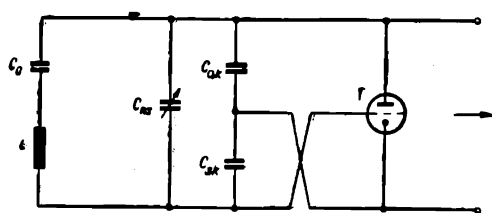


Fig. 2

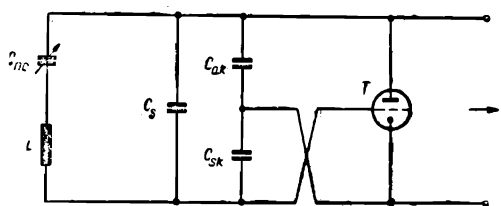


Fig. 3

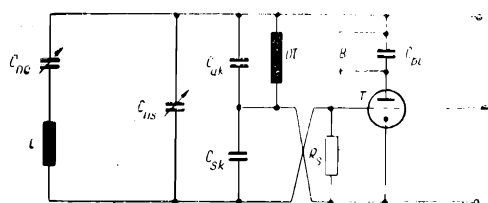


Fig 4

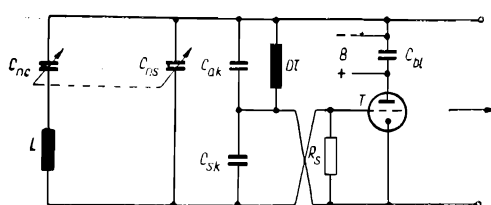


Fig 5

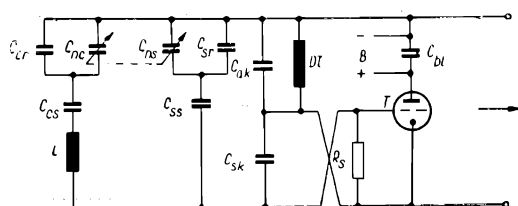


Fig 6