



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47704

Kl. 21 g, 10/01
Kl. internat. H 01 g

VEB Vakutronik*)

Drezno, Niemiecka Republika Demokratyczna

Kondensator vibracyjny wzbudzany elektrostatycznie

Patent trwa od dnia 4 stycznia 1963 r.

Pierwszeństwo: 15 sierpnia 1962 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Wynalazek dotyczy kondensatorów vibracyjnych, które są stosowane jako modulatory dla przetwarzania małych prądów stałych lub niskich napięć prądu stałego na prądy zmienne, łatwe do wzmocnienia. Przedmiotem wynalazku jest w szczególności konstrukcja elektrostatycznego kondensatora vibracyjnego o ulepszonej regulacji odstepu elektrod.

Kondensatory vibracyjne o napędzie wzbudzonym elektrostatycznie w najprostszym wypadku składają się na ogół z dwóch odizolowanych elektrod oraz uziemionej trzeciej elektrody umieszczonej ruchomo między tymi dwiema elektrodami. Jedna z tych dwóch odizolowanych elektrod, tworzy razem z elektrodą ruchomą, właściwy kondensator vibra-

cyjny, a druga z odizolowanych elektrod również razem z elektrodą ruchomą, tworzy układ wzbudzający. Kondensatory vibracyjne wzbudzone elektrostatycznie są już znane. Posiadają one stosunkowo niewielkie wymiary gdyż stosowany układ wzbudzenia składa się z bardzo płaskich części zajmujących bardzo mało miejsca. Odpowietrzanie i wytworzenie próżni w tego rodzaju układach nie sprawia trudności z powodu jego prostoty. Problem poprawienia stabilności napięcia styku przez wytworzenie próżni lub wypełnienie takich kondensatorów vibracyjnych, gazem obojętnym, również jest łatwy do rozwiązania. Kondensatory vibracyjne wzbudzone elektrostatycznie mają również tę zaletę, że mogą pracować ze stosunkowo wysoką częstotliwością vibracji. Ma to dodatni wpływ na budowę związanego z nimi układu wzmacniającego napięcia prądu zmiennego,

x) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Hans — Joachim Menzer

gdyż na przykład pełne stranzystorowanie układu można brać pod uwagę tylko dla wyższych częstotliwości roboczych. Za pomocą kondensatorów wibracyjnych o wyższych częstotliwościach wibracji, można uzyskać również większą czułość napięciową, gdyż w ten sposób wychodzi się poza zakres zakłócających szumów niskiej częstotliwości. Jednym z najcięższych problemów przy wytwarzaniu i wyregulowaniu takich kondensatorów wibracyjnych jest nastawienie określonego odstepu oraz uzyskanie żądanej równoległości płaszczyzn, przede wszystkim między elektrodami modulowanych i mierzonych napięć i prądów.

Odstęp między elektrodą 6 i 7 elektrostatycznego układu wzbudzającego rzędu 0,1 do 0,15 mm, nie stwarza trudności pod względem mechanicznej obróbki poszczególnych elementów jednakże, w odniesieniu do elektrod modulowanej mierzzonej wartości wynosi on około 20 mm do 30 mm, co jest konieczne aby można było uzyskać wystarczające zmiany pojemności (przy dobrej sprawności przemiany).

W znanych konstrukcjach kondensatorów wibracyjnych żądany odstęp między płaskimi kołowymi elektrodami pomiarowymi, uzyskuje się przez włożenie między nie płaskich wkładek pierścieniowych. Wykonanie takich cienkich wkładek pierścieniowych jest trudne, a wyrównanie odstepu elektrod niezbyt dokładne, gdyż zależy on również od ewentualnych, niewielkich deformacji, przede wszystkim elektrody wibrującej. Inne znane kondensatory wibracyjne są tak wykonane, że istnieje możliwość osiowego przesuwania nieruchomej elektrody. Na ogół ta stała elektroda posiada wypust gwintowany, który można osiowo przesuwać w gwintowanej tulei, wykonanej w izolatorze na którym umocowana jest elektroda. Inne konstrukcje kondensatorów wibracyjnych posiadają inną regulację elektrod obwodu pomiarowego. Ich wypust przebiega w cylindrycznej wkładce, która porusza się osiowo w odpowiedniej tulei. Przesławianie elektrody następuje przez napinanie membrany umocowanej na końcu cylindra, przeciwnie do elektrody. Przez te części konieczne do regulacji, wymiary kondensatora ulegają niekorzystnemu zwiększeniu.

Znane są również wykonania kondensatorów wibracyjnych wzbudzanych elektrostatycznie, które składają się z precyzyjnie wyszlifowanych elementów kwarcowych, przy czym odstepy między elektrodami i równoległości płaszczyzn, uzyskuje się przez staranne szlifowa-

nie. Powierzchnie elektrod są wykonane z naparowanych warstw metalowych. Uzyskiwana tu duża dokładność wykonania odnośnie grubości i wymiarów poszczególnych części, nie da się utrzymać przy produkcji seryjnej tak, że tego rodzaju kondensatory są pod względem wykonania drogie i skomplikowane.

Wynalazek dotyczy kondensatora wibracyjnego wzbudzanego elektrostatycznie, stanowiącego konstrukcję gazoszczelną, który nie posiada wspomnianych wad, gdyż przy użyciu mniejszej ilości prostszych części ma bardzo małe wymiary.

Według wynalazku osiąga się to w ten sposób, że kondensator wibracyjny składa się z dwóch podobnych do siebie elementów wykonanych z materiału izolacyjnego, z których każdy posiada przekrój podobny do leżącej litery E, a których część środkowa jest metalizowana, przy czym między tymi elementami znajduje się ruchoma membrana przyłutowana swą zewnętrzną krawędzią do tych elementów.

Równoległość płaszczyzn między membraną i stałą elektrodą kondensatora wibracyjnego, uzyskuje się przez zwykłe płaskie szlifowanie elementów o kształcie litery E, obejmujących stałą elektrodę kondensatora. Odstęp między elektrodami kondensatora zapewniony jest przez napięcie prądu stałego polaryzujące membranę i napinające ją mechanicznie, które włączone jest szeregowo z wzbudzającym napięciem prądu zmiennego.

Kondensator według wynalazku, składa się z bardzo prostych części, które można wykonać bez dużych nakładów. Regulowanie odstepu płytek dokonuje się z zewnątrz za pomocą środków elektrycznych bez udziału elementów mechanicznych. Wymiary kondensatora są bardzo małe, a ze względu na prostotę jego części składowych można go łatwo odpowietrzyć oraz wytworzyć w nim próżnię lub napełnić go gazem obojętnym. Nadaje się on dla stosowania względnie wysokich częstotliwości roboczych, a tym samym może współpracować z układami wzmacniającymi w pełni stranzystorowanymi. Spolaryzowanie membrany stanowiącej elektrodę wibrującą i uzyskane w ten sposób wyregulowanie odstepu między elektrodami kondensatora wibracyjnego, umożliwia również elektryczną kompensację wpływu zmian temperatury na sprawność przemiany kondensatora.

Wynalazek zostanie objaśniony bliżej na podstawie przykładu uwidocznionego na rysunku.

Na fig. 1 jest przedstawiona znana budowa kondensatora wibracyjnego wzbudzanego elektrostatycznie, na fig. 2 — całość konstrukcji kondensatora wibracyjnego według wynalazku, a na fig. 3 jest przedstawiony układ, w którym pracuje kondensator według fig. 2.

Na fig. 1 są uwidocznione izolowane elektrody 5 i 7 oraz elektroda ruchoma 6. Napięcie prądu stałego ze źródła 3 jest dołączone do punktów 1 i 2, a przez wysokoomowy opornik 4 jest przyłożone między elektrody 5 i 6. Między elektrodami 6 i 7 działa napięcie prądu zmiennego z generatora 8. Wytworzone zmienne pole elektryczne powoduje drgania ruchomej elektrody 6 w kierunku prostopadłym do jej powierzchni. Jeżeli między elektrodami 6 i 7 nie ma dodatkowego polaryzującego napięcia prądu stałego, to elektroda 6 wibruje z podwójną częstotliwością napięcia wzbudzającego i na skutek zmian pojemności między elektrodami 5 i 6 wytwarza na nich napięcie prądu zmiennego, które jest proporcjonalne do napięcia prądu stałego, przyłożonego do punktu 1 i 2, a które jest doprowadzone przez kondensator sprzęgający i opornik 10 do wzmacniacza prądu zmiennego, którego stopień wejściowy może stanowić trioda 11.

Oba elementy składowe kondensatora 12 i 14 według fig. 2, są wykonane na przykład z tlenku glinowego, a ich powierzchnia zewnętrzna jest pokryta szkliwem i jest hydrofobizowana (wskutek obróbki chemicznej odpycha wodę). Element 12 posiada wypust 15, który w jednym cyklu roboczym razem z płaszczyzną 21 jest płasko zeszlifowany i wypolerowany, a następnie wyposażony w przewodzące wyprowadzenie łączące punkt przyłączeniowy 16 z warstwą metalu na przykład złota, naparowaną na wypust 15. Powierzchnia styku 21 obu elementów składowych kondensatora, pokryta jest warstwą metalu o grubości co najmniej równej warstwie na wypuszcie 15, najlepiej jednak grubszej od niej o około 1 mm. Metalizowany wypust 15 tworzy razem z membraną 13 obwód pomiarowy kondensatora wibracyjnego. Membrana 13 na swej stronie zwróconej do wypustu 15 ma metalową warstwę naparowaną w jednym cyklu roboczym z warstwą na wypuszcie 15. Drugi element składowy kondensatora 14 na swej stronie wewnętrznej ma naparowaną metalową okładzinę 18, która jest połączona z punktem przyłączeniowym 20 i razem z membraną 13 tworzy układ wzbudzający. Różnica wysokości między właściwą okładziną metalową 18 i powierzchnią styku 21 elementu 14

z membraną 13, jest dokładnie wyregulowana przez płaskie zeszlifowanie elementu 14, przy czym różnica ta wynosi 0,1 mm. Element 14 ma kanalik 23 przez który można wypompować powietrze z kondensatora i napelnić go gazem. Membrana 13 ma w związku z tym również otwór (nieuwidoczny), który umożliwia wyrównanie ciśnienia między obiema przestrzeniami we wnętrzu kondensatora poniżej i powyżej membrany. Membrana 13 przylutowana jest na swym obwodzie do elementów 12 i 14 w miejscu oznaczonym cyfrą 19. Oba elementy 12 i 14 zostają dociśnięte do siebie. Cyfrą 22 jest oznaczony punkt przyłączeniowy membrany 13.

Kondensator wibracyjny według fig. 2 może pracować np. w układzie według fig. 3. Ze źródła 24 pobierane jest regulowane napięcie prądu stałego, które jest przyłożone między elektrodę 18' i 13' tak, że albo elektrodę 13' przysuwa do elektrody 15' albo od niej oddala. W ten sposób można ustalić odstęp między elektrodą 15' i 13' obwodu pomiarowego. W szereg ze źródłem napięcia 24 włączony jest generator prądu zmiennego 25, który wytwarza zmienne pole elektryczne między elektrodami 13' i 18' wprowadzając w ten sposób elektrodę 13 w wibracje. O ile napięcie prądu stałego ze źródła 24 jest większe od wartości szczytowej napięcia prądu zmiennego z generatora 25, to elektroda 13' wibruje z częstotliwością napięcia prądu zmiennego przyłożonego między elektrody 13' i 18'.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kondensator wibracyjny wzbudzany elektrostatycznie, gazoszczelny, z uziemioną środkową elektrodą wibrującą oraz ze stałymi izolowanymi elektrodami obwodu wzbudzenia i obwodu pomiarowego, który składa się z elementów wykonanych z materiału izolacyjnego stanowiących osłonę, znamieny tym, że jest utworzony z dwóch jednakowych elementów z materiału izolacyjnego, z których każdy ma przekrój poprzeczny o kształcie leżącej litery E, przy czym środkowa część tych elementów jest metalizowana, a między tymi elementami umieszczona jest ruchoma membrana przylutowana na swym obwodzie do tych elementów, natomiast równoległość płaszczyzn membrany i stałej elektrody uzyskuje się przez zwykłe zeszlifowanie elementów obejmujących stałą elektrodę kondensatora, a odstęp między elektrodami kondensatora wibracyjnego jest za-

pewniony przez napięcie prądu stałego, polaryzujące membranę i napinające ją mechanicznie, które włączone jest szeregowo w układzie wzbudzenia z wzbudzającym napięciem prądu zmiennego.

2. Kondensator wibracyjny według zastrz. 1, znamieny tym, że membrana wibracyjna przylutowana jest do metalizowanych brzegów obu elementów składowych kondensatora, tworząc z nimi zamknięty układ gazoszczelny.
3. Kondensator wibracyjny według zastrz. 1, znamieny tym, że odległość między elektrodami jest regulowana przez przyłożenie między odpowiednie elektrody regulowanego polaryzującego napięcia prądu stałego.
4. Kondensator, wibracyjny według zastrz. 3, znamieny tym, że regulowane napięcie prądu

stałego, włączone jest szeregowo ze wzbudzającym napięciem prądu zmiennego.

5. Kondensator wibracyjny według zastrz. 1, znamieny tym, że jeden z elementów składowych kondensatora ma otwór do wytworzenia próżni i do ewentualnego napełnienia kondensatora specjalnym gazem.
6. Kondensator wibracyjny według zastrz. 1, znamieny tym, że wewnętrzne metalizowane części elementów składowych kondensatora, stanowiące powierzchnie stałych elektrod, posiadają wyprowadzenie przebiegające osiowo na zewnątrz.

VEB Vakutronik

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

Fig. 1

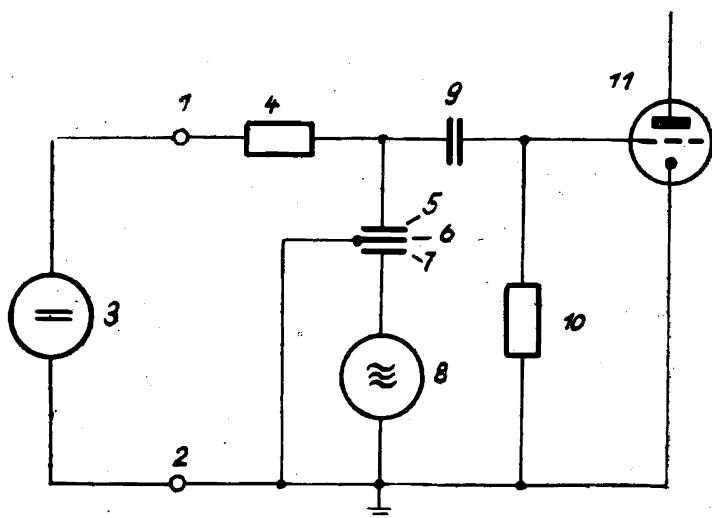


Fig. 2

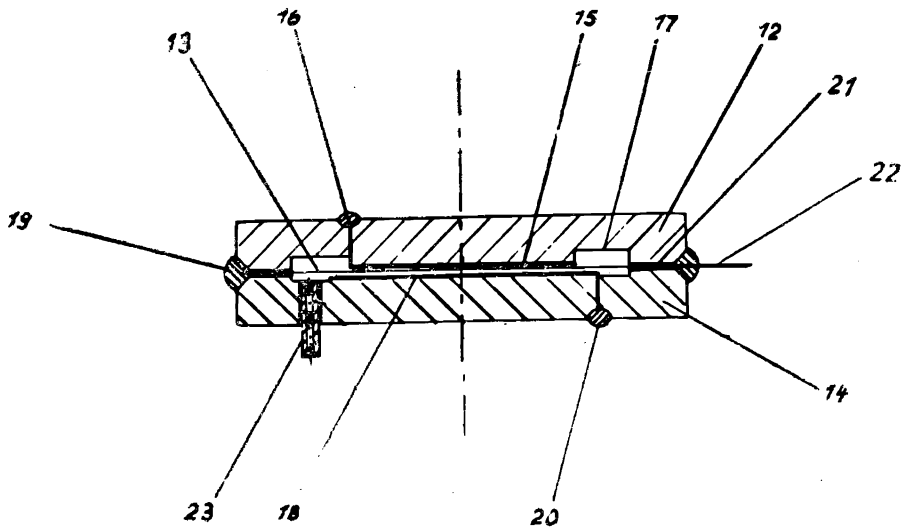


Fig. 3

