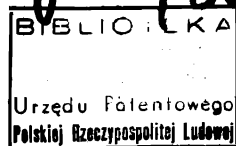


H038 1/34



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 43546

Kl. 21 a², 18/08

VEB Vakutronik

Drezno, Niemiecka Republika Demokratyczna

Układ połączeń do uzyskiwania wysokiej dynamicznej oporności wejściowej elektrycznych układów wzmacniających

Patent trwa od dnia 17 listopada 1958 r.

Pierwszeństwo: 24 czerwca 1958 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Wynalazek dotyczy układu połączeń dla dopasowywania urządzeń elektrycznych oraz przyrządów do wysokoomowego źródła prądu zmiennego, a w szczególności do wzmacniaczy elektronowych.

Dla dopasowania wysokoomowych źródeł prądu zmiennego ($\gg$ do $10^7 \Omega$) do urządzeń elektrycznych, stosowano już z jednej strony układy połączeń wyposażone w specjalne lampy elektronowe (wysokopróżniowe lampy elektrometryczne), jak również układy wzmacniaczy ze sprzężeniem zwrotnym, na przykład wzmacniacze elektronowe o podstawie anodowej.

Pierwsze z wymienionych rodzajów układów, wyposażone w wysokopróżniowe lampy elektrometryczne, nie posiadają wystarczająco stałych właściwości mechanicznych i elektrycznych, a przeto nie są dostatecznie odporne na różnego rodzaju zakłócenia i nie nadają się do

pracy w trudnych warunkach przemysłowych (oporność wejściowa, niski poziom szumów).

Drugi rodzaj znanych układów stanowią zwykle wzmacniające lampy elektronowe. Lampy te są stosunkowo niewrażliwe na zewnętrzne czynniki mechaniczne (wstrząsy) i na wahanie napięcia sieci w przemysłowych warunkach pracy. Wzmacniacze wielostopniowe o sprzężeniu zwrotnym są jednak bardzo kosztowne, wymagają niekiedy nie uziemionych obwodów wejściowych lub wyjściowych i wykazują skłonności do generowania drgań tak, że stopień sprzężenia zwrotnego, a tym samym i osiągalna oporność wejściowa, są ograniczone.

Za pomocą znanych wejściowych stopni wzmocnienia o wspólnej anodzie można osiągnąć dynamiczną oporność wejściową równą:

$$R_e = R_g (1 + S_D R)$$

gdzie R_e = dynamiczna oporność wejściowa, R_g = opornik upływowy siatki, S_D = dyna-

miczne nachylenie charakterystyki wzmacniającej lampy elektronowej, R = opornik obciążenia w obwodzie katodowym. Maksymalne wartości R_g oraz R zależne od konstrukcji lampy, określone są w katalogach firmowych.

Celem wynalazku jest dalsze podwyższenie wartości oporności obwodu wejściowego w znanych wzmacniaczach elektronowych o podstawie anodowej, przy równoczesnym uniknięciu wad dotychczas znanych układów. Fig. 1 przedstawia przykład znanego układu połączeń o podstawie anodowej do osiągnięcia wysokiej oporności wejściowej. Poprzez opornik obciążenia R zachodzi sprzężenie zwrotne, które w znany sposób pozwala skutecznie zwiększyć oporność wejściową niż sam opornik wpływowy siatki R_g , a mianowicie do wartości $R_E = R_g (1 + S_D R)$. Ujemne napięcie polaryzujące siatki jest uzyskane za pomocą baterii, umieszczonej w obwodzie siatkowym.

Wynalazek opiera się na fakcie, że oporność dynamiczna obwodu wejściowego stopnia wzmacnienia o wspólnej anodzie (fig. 1) jest tym większa, im współczynnik amplifikacji tego stopnia bliższy jest jednoci. Według wynalazku osiąga się to dzięki temu, że napięcie sprzężenia zwrotnego pobiera się z opornika obciążenia w obwodzie katodowym pierwszego stopnia wzmacnienia, który wpływa w znany sposób na zwiększenie oporności dynamicznej obwodu wejściowego, przy czym pobrane napięcie odprowadzane jest po wzmacnieniu ponownie do oporności obciążenia.

Fig. 2 przedstawia urządzenie według wynalazku, zastosowane w przykładzie wykonania, w którym uzyskuje się znaczny wzrost oporności wejściowej w porównaniu ze znanym układem, uwidocznionym przykładowo na fig. 1. Jeżeli opornik R obciążenia w obwodzie katodowym podzieli się według wynalazku na dwa oporniki R_1 oraz R_2 (fig. 2) i spadek napięcia doprowadzi się przez opornik R_1 do drugiego wzmacniacza o podstawie anodowej, którego oporność obciążenia w obwodzie katodowym jest opornikiem R_2 , wówczas zwiększy się całkowity spadek napięcia o $R_1 + R_2$ oraz oporność obwodu wejściowego całego układu połączeń.

W układzie według wynalazku oporność dynamiczna R_c' obwodu wejściowego wynosi: $R_c' = R_g / (1 + S_{D1} (R_1 + R_2)) + R_g S_{D1} S_{D2} R_1 R_2$ gdzie R_g = opornik wpływowy obwodu siatkowego lampy elektronowej 1, S_{D2} = dynamiczne nachylenie charakterystyki lampy elektro-

nowej 2, zaś R_1 i R_2 oznaczają oporniki składowe.

Wyrażenie $R_g / (1 + S_{D1} (R_1 + R_2))$ jest dynamicznym oporem obwodu wejściowego, stopnia wzmacnienia ze sprzężeniem zwrotnym o podstawie anodowej.

Za pomocą układu połączeń według wynalazku, zawierającego oporniki wpływowe w obwodach siatkowych i oporności obciążenia, które nie przekraczają granicznych wartości katalogowych dla określonych lamp, można osiągnąć przy normalnych napięciach roboczych pożądane wysokie oporności obwodów wejściowych układów pomiarowych. Układ połączeń według wynalazku, w przeciwieństwie do innych wzmacniaczy wielostopniowych o sprzężeniu zwrotnym, nie wykazuje skłonności do generowania drgań, w swym działaniu jest niezależny od techniki układu połączeń następnych stopni i nie wymaga nie uziemionych obwodów wejściowych lub wyjściowych.

W zasadzie istnieją dwie możliwości określenia parametrów układu połączeń, mianowicie przez wybór parametrów układu w oparciu o maksymalny opór obwodu wejściowego na skutek dążenia do zastosowania dopuszczalnych wartości granicznych dla R_g oraz $R_1 + R_2$ lub przez wybór parametrów układu z uwagi na wysoką oporność obwodu wejściowego i niski poziom szumów przez odpowiednie dobranie prądu w obwodzie katodowym, napięcie polaryzujące elektrody sterującej i opornika wpływowego elektrody sterującej lampy elektronowej 1, rezygnując przy tym z wyjątkowo wysokiej oporności obwodu wejściowego. Ponieważ układ według wynalazku może być wyposażony w drugą silną lampę elektronową, najkorzystniej triodę pracującą w normalnych warunkach, przeto jest on znacznie mniej wrażliwy na wstrząsy mechaniczne, niż stopień wejściowy z lampą elektrometryczną i dlatego taki układ jest bardziej odpowiedni do celów przemysłowych.

Według dalszej cechy wynalazku, dla obu stopni wzmacniania można stosować triodę podwójną, co umożliwia dalsze zmniejszenie układu, a także obniżenie jego wrażliwości na zakłócenia.

Przykładowo układ został użyty z dobrym wynikiem jako stopień wejściowy we wzmacniaczu napięcia modulowanego lub we wzmacniaczu przetwornicy wibracyjnej dla miernika ciężaru jednostkowego z komorą jonizacyjną.

To samo urządzenie może także pracować za pomocą innych elementów wzmacniających, jak tranzystorów itp., przy odpowiedniej zmianie układu. Układ według wynalazku może być zastosowany do różnych celów, w których oporność wejściowa powinna być wyjątkowo duża.

Możliwie wielkie oporności, obwodów wejściowych mogą być uzyskane za pomocą układu według wynalazku także tam, gdzie na skutek ciężkich i niekorzystnych warunków pracy nie mogą być użyte czułe i wrażliwe na zakłócenia specjalne lampy elektronowe.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ połączeń do uzyskiwania wysokiej dynamicznej oporności wejściowej elektrycznych układów wzmacniających za pomocą stopni wejściowych o wspólnej anodzie, znamienny tym, że opornik katodowy (R) pierwszego stopnia, wywołujący w znany sposób napięcie sprzężenia zwrotnego oraz zwiększenie dynamicznej oporności wejściowej, składa się z układu szeregowego dwóch oporników (R_1 , R_2), przy czym z jednego z tych oporników (R_1) pobierane jest napięcie sprzężenia zwrotnego i poprzez dalszy stopień wzmocnienia mocy, którego oporność robocza jest jednocześnie drugim opornikiem (R_2),

doprowadzane jest ponownie do opornika katodowego (R) stopnia pierwszego.

2. Układ według zastrz. 1, znamienny tym, że poszczególne stopnie wzmacniacza są wykonane za pomocą innych członów wzmacniających aniżeli lampy elektronowe, na przykład za pomocą tranzystorów w układzie ze wspólnym kolektorem.
3. Układ według zastrz. 1—2, znamienny tym, że opornik roboczy pierwszego stopnia jest podzielony na kilka części, przy czym stosuje się odpowiednią ilość stopni wzmocnienia mocy.
4. Układ według zastrz. 1—3, znamienny tym, że opornik roboczy (R) przy zastosowaniu dwóch jednakowych układów lampowych składa się z dwóch jednakowej wielkości oporników częściowych (R_1 , R_2).
5. Układ według zastrz. 1—4, znamienny tym, że zawiera zwielokrotnione, względnie podwójne lampy elektronowe, przeważnie podwójne triody.

VEB Vakutronik

Zastępca: mgr inż. Jerzy Hanke
rzecznik patentowy

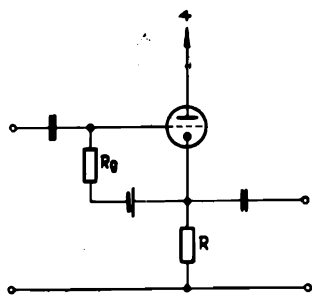


fig. 1

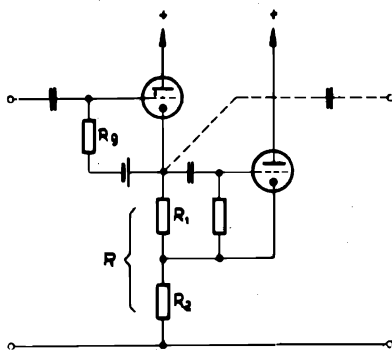


fig. 2.