

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30365

Kl. 21 a², 18/07

Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Berlin-Siemensstadt

H03g 3/00

Układ połączeń do regulacji poziomu wzmacnienia

Zgłoszono 28 stycznia 1935

Udzielono 2 lutego 1942

Pierwszeństwo: 23 marca 1934 (Niemcy)

W celu usunięcia zjawiska zanikania („fadingu”), ograniczenia amplitudy, utrzymania poziomu mocy oraz w celu regulacji dynamicznej w układach do przesyłania muzyki używano już urządzeń regulacyjnych, w których regulacja napięcia odbywała się przy pomocy oporności nieliniowych. Jako oporności stosowano np. lampy elektronowe lub suche prostowniki. Oporności nieliniowe włączano w linię przesyłową jako człony poprzeczne lub podłużne. Dzięki zależności oporności tych członów od amplitudy można było oddziaływać odpowiednio na współczynnik przekazywania w zależności od wielkości amplitud prądów, doprowadzanych do tych oporności.

Proponowano już rozrządzać oporności nieliniowe za pomocą prądu stałego. W tym celu za wzmacniaczem regulowanym odgałęziano część energii, prostowano i doprowadzano ją do oporności nieliniowej, w celu zmiany jej punktu pracy, a więc i wartości tej oporności.

Sterowanie oporności nieliniowych uskuteczniało również i w ten sposób, że doprowadzano do nich napięcia rozrządzone, regulowane ręcznie. Sposób działania był przy tym zasadniczo taki sam, jak przy regulowaniu wyprostowanym prądem wyjściowym wzmacniacza. We wszystkich przypadkach jest rzeczą istotną, że na oporność oddziaływa się napięciami rozrządczymi, zmieniającymi w odpowiedni

sposób. Na ogół częstotliwość regulacji jest znacznie mniejsza od częstotliwości sygnałów przenoszonych.

Oporności nieliniowe, używane dotychczas w celu uzyskania regulacji, zmieniały swoją wartość nie tylko w takt doprowadzanych napięć regulacyjnych, lecz również w zależności od wartości chwilowej przekazywanego prądu sygnałowego. W rezultacie otrzymywano zniekształcenia nieliniowe, które mogły być znaczne, jeżeli do oporności doprowadzano prądy o dużych wahaniami amplitudy i jeżeli nieliniowość oporności była duża ze względu na uzyskanie dostatecznej czułości regulacji. Znane układy połączeń nie nadawały się więc do zastosowania w przypadkach, w których należało unikać znacznieszego zwiększenia się zniekształceń wskutek regulacji.

Te usterki usuwa się według wynalazku dzięki temu, że jako oporniki regulacyjne stosuje się oporności nieliniowe, których oporność właściwa zmienia się z taką bezwładnością pod wpływem czynnika rozrządczego (np. napięcia rozrządczego), że dla przenoszonych prądów użytkowych oporność ta zachowuje się jako oporność stała (liniowa). Zmiany oporności podążają za stosunkowo powolnymi wahaniami rozrządczego prądu stałego, jednak nie zmieniają się w takt zmian wartości chwilowych przenoszonych prądów sygnałowych. Ponieważ, jak wspomniano, różnica między częstotliwością rozrządczą a częstotliwościami sygnału jest na ogół duża, przeto jest rzeczą stosunkowo łatwą spełnić warunek, stawiany opornościom regulacyjnym. Jako oporniki regulacyjne wchodzi przede wszystkim w grę takie, których wartość oporności zmienia się znacznie ze wzrostem ich temperatury.

Nadają się tu specjalnie przewodniki, posiadające duży ujemny współczynnik termiczny, np. umieszczone w próżni opor-

niki z dwutlenku uranu. Te oporniki powinny być dobrane tak, aby ich stała czasu była większa od długości okresu najmniejszych przenoszonych częstotliwości użytkowych. Mogą być używane również oporniki o dodatnim współczynniku termicznym oporności. Jako takie wchodzi w grę zwykłe lampy żarowe (z włóknem metalowym), o ile nie stosuje się zbyt dużych zakresów regulacji.

Oporniki regulacyjne, zasilane regulowanym napięciem stałym, są łączone z opornikami, których oporność właściwa jest stała w funkcji temperatury, tworząc w ten sposób dzielnik napięcia. Obwód odbiorczy łączy się ze stałym lub ze zmiennym opornikiem dzielnika napięcia. Zamiast dzielników napięcia mogą być włączone przed obwodem odbiorczym również układy wielobiegunowe, których człony podłużne lub poprzeczne składają się z oporników regulacyjnych. Jeżeli chce się uzyskać regulację napięcia, zależną od częstotliwości, należy zestawiać w odpowiedni sposób oporniki regulacyjne i oporniki o oporności, zależnej od częstotliwości. Jeżeli wewnętrzna oporność źródła prądu, dostarczającego napięcie regulacyjnych, jest dość duża, wówczas wystarczy włączyć opornik regulacyjny równolegle do obwodu odbiorczego. Otrzymuje się wówczas regulowany rozdział napięcia bez stosowania specjalnych oporników dodatkowych. Wreszcie, w celu uzyskania dużej czułości regulacji, można włączać kaskadowo pewną liczbę oporników regulacyjnych, np. pewną liczbę czwórników, zawierających elementy o oporności zmiennej w swoich gałęziach podłużnych i poprzecznych.

Na rysunku przedstawiono kilka przykładów wykonania układów do regulacji poziomu według wynalazku. Fig. 1 uwiidocznia przykład zastosowania opornika regulacyjnego z ujemnym współczynnikiem cieplnym, fig. 2 i 3 uwiidoczniają przykłady

zastosowania oporników z dodatnim współczynnikiem cieplnym, fig. 4 i 5 — przykłady zastosowania oporników z ujemnym względnie dodatnim współczynnikiem cieplnym w połączeniach czwórnikowych.

Napięcie, które ma być regulowane, jest doprowadzane do zacisków A_1 i B_1 , napięcie zaś regulowane jest pobierane z zacisków wyjściowych A_2 , B_2 wzmacniacza. Na fig. 1 przedstawiono opornik regulacyjny R np. o ujemnym współczynnikiem cieplnym, który jest połączony szeregowo ze zwykłym opornikiem omowym R_v . Zaciski wejściowe regulowanego wzmacniacza V są przyłączone poprzez kondensatory blokujące C do końców opornika regulacyjnego R . Z obwodu wyjściowego wzmacniacza V odgałęziana jest część energii, z której za pomocą filtru F wydzielana jest częstotliwość rozrządcza, stosowana do celów regulacji. Po wyprostowaniu w prostowniku G napięcie rozrządcze jest doprowadzone do opornika regulacyjnego. Cewki dławikowe D nie przepuszczają prądów sygnałowych do obwodu prostowniczego, podczas gdy kondensatory C nie dopuszczają rozrządczego napięcia stałego do wejściowego obwodu wzmacniacza. Jeżeli w tym układzie połączeń wzrasta wyjściowe napięcie wzmacniacza, wówczas wzrasta również i prąd dopływający z prostownika. Wskutek ujemnego współczynnika cieplnego zmniejsza się oporność opornika regulacyjnego dla prądów sygnałowych, dzięki czemu zmniejsza się również napięcie doprowadzane do wzmacniacza. W tym układzie połączeń jest więc rzeczą możliwą utrzymanie stałego poziomu wzmocnienia.

Na fig. 2 przedstawiono przykład układu, zezwalającego na regulację poziomu przy pomocy opornika o dodatnim współczynnikiem cieplnym. W tym przypadku jest rzeczą niezbędną, aby przy narastaniu wyjściowego napięcia wzmacniacza zmniejszało się napięcie stałe, doprowadzane do

opornika regulacyjnego. W tym celu między prostownik G , którego tętnienia są tłumione filtrem S , a opornik regulacyjny włączona jest lampa wzmacniająca R . Przy narastaniu amplitudy napięcie siatki lampy R maleje, a wskutek tego zmniejsza się prąd anodowy lampy R . Jednocześnie zmniejsza się oporność opornika regulacyjnego dla prądów sygnałowych.

Jeżeli zaciski wejściowe wzmacniacza regulowanego przyłączy się nie do opornika regulacyjnego, a do opornika stałego R_v , wówczas można będzie uzyskać niezmiennosć poziomu wzmocnienia przy pomocy opornika R_+ o dodatnim współczynnikiem cieplnym bez użycia lampy wzmacniającej R , stosując układ połączeń przedstawiony na fig. 3.

Fig. 4 uwidocznia czwórnik, włączony między zaciski wejściowe wzmacniacza a źródło prądu A_1 , B_1 , dostarczające napięcia, które ma być regulowane. Podłużne człony czwórnika składają się z oporników stałych R_v . Element o zmiennej oporności R jest włączony w czwórnik jako człon poprzeczny. Napięcie rozrządcze, służące do zmieniania oporności opornika regulacyjnego, jest przyłożone w punktach S_1 , S_2 . Kondensatory C również i w tym przypadku nie dopuszczają prądu rozrządczego do obwodu prądu sygnałowego. Przy zastosowaniu opornika regulacyjnego R_- o ujemnym współczynnikiem cieplnym tłumienie czwórnika będzie wzrastało wraz z narastaniem napięcia sterującego. Taka sama regulacja może być skuteczniejsza za pomocą czwórnika, przedstawionego na fig. 5, przy zastosowaniu oporników regulacyjnych R_+ o dodatnim współczynnikiem cieplnym oporności.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Układ połączeń do regulacji poziomu wzmocnienia za pomocą oporów regulacyjnych, których oporność właściwa

zmienia się wskutek zmian temperatury, przy czym rozrząd wzmocnienia uskutecznia się przez regulowanie prądu stałego, przepływającego bezpośrednio przez opornik regulacyjny, znamienny tym, że zawiera oporniki regulacyjne o ujemnym współczynnikiem cieplnym oporności, np. wykonane w postaci włókna z dwutlenku uranu umieszczonego w próżni, posiadające dużą bezwładność cieplną, dzięki czemu te regulacyjne oporniki posiadają właściwości oporów liniowych dla wszystkich przenoszonych częstotliwości.

2. Układ połączeń według zastrz. 1, znamienny tym, że opornik regulacyjny jest połączony szeregowo z opornikiem stałym, z którego pobiera się napięcie regulowane.

3. Układ połączeń według zastrz. 1, znamienny tym, że opornik regulacyjny jest połączony z opornikiem stałym, tworząc w ten sposób dzielnik napięcia, przy czym napięcie regulowane jest pobierane z opornika regulacyjnego.

4. Układ połączeń według zastrz. 1, znamienny tym, że opornik regulacyjny jest włączony jako człon poprzeczny lub podłużny w czwórnik, umieszczony między układem odbiorczym a źródłem napięcia, które ma być regulowane.

5. Układ połączeń według zastrz. 4, znamienny tym, że w celu powiększenia czułości regulacji, zawiera pewną liczbę czwórników połączonych ze sobą szeregowo.

6. Układ połączeń według zastrz. 1, znamienny tym, że w celu osiągnięcia regulacji, uzależnionej od częstotliwości przenoszonych sygnałów, jeden lub kilka oporników regulacyjnych jest połączonych z opornikami, zależnymi od częstotliwości.

Siemens & Halske
Aktiengesellschaft
Zastępca: inż. St. Głowacki
rzecznik patentowy

