



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45398

Kl. 21 a¹, 7/03

VEB Fernmeldewerk Leipzig*)

Lipsk, Niemiecka Republika Demokratyczna

Układ połączeń do odbioru sygnałów (telegraficznych) prądu zmiennego

Patent trwa od dnia 8 grudnia 1960 r.

Wynalazek dotyczy układu połączeń do odbioru sygnałów (telegraficznych) przy transmisji jednym kierunkiem prądu, przy którym sygnały po przejściu przez prostownik w kierunku przepuszczania i po przebytych procesie prostowania według krzywej stanowiącej ich obwiednię ładują kondensator do wartości napięcia regulującego, które powoduje przesunięcie sygnału symetrycznie względem zakresu wysterowania urządzenia wzmacniającego, np. lampy elektronowej.

Przy odbiorze i ocenie impulsów prądu zmiennego w przypadku transmisji jednym kierunkiem prądu, jak to ma np. miejsce przy odbiorze sygnałów w telegrafii prądem zmiennym lub odbiorze sygnałów zewowych i przełączania w kanale przesyłowym urządzenia telefonii nośnej, istnieje potrzeba oceny długości odbieranych sygnałów, niezależnie od poziomu z jakim one nadchodzą.

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są Joachim Gensel i Rudolf Beyer.

Znane są liczne układy przeznaczone do rozwiązania tego zadania, których cechą jest to, że odebrany sygnał wskutek ładowania kondensatora powoduje powstanie napięcia regulującego, które z kolei przez przeciwobne połączenie go z napięciem sygnału przesuwają to ostatnie napięcie zawsze na środek zakresu wysterowania dołączonego układu wzmacniającego, np. lampy elektronowej.

W najprostszym przypadku taki znany układ zbudowany jest według fig. 1. W tym przypadku odbierany sygnał (telegraficzny) jest prostowany w prostowniku 1 tak, że na oporniku roboczym 2 powstaje jednobiegunowe napięcie stałe, odpowiadające obwiedni sygnału. Jeżeli to napięcie stale przekroczy wartość progową określoną ujemnym napięciem wstępnym 6, to kondensator 5 ładuje się przez przestrzeń „siatka - katoda” lampy 7, która staje się wtedy niskoomowa, przy czym ładowanie to odbywa się poprzez dwa równe sobie oporniki 3 i 4 aż do wartości równej połowie różnicy pomiędzy wartością maksymalną sygnału a wartością progową. Powstające w ten sposób napięcie regu-

lujące na kondensatorze 5 przesuwają sygnał tak, że jest on położony zawsze symetrycznie w zakresie wysterowania lampy 7, który przebiega poniżej punktu występowania prądu siatki, jak to jest przedstawione na fig. 2.

W ten sam sposób działa układ uwidoczniiony na fig. 3. Tutaj kondensator 5 jest ładowany do pełnej różnicy obu wymienionych wyżej napięć, jednak jako napięcie regulujące działa tylko część wynikająca z podziału napięcia przez oporniki 3 i 4 w stosunku 1:2.

W obu układach stała czasu rozładowania RC albo $2RC$ musi być tak duża, ażeby napięcie regulujące utrzymywało się poprzez najdłuższą przerwę pomiędzy dwoma wysyłanymi sygnałami, ażeby utrzymać symetryczne położenie sygnału względem zakresu wysterowania. Wadą tego rodzaju urządzeń jest to, że wskutek dużej stałej czasu ładowanie kondensatora 5 przebiega bardzo powoli, tak że przy szybkich zmianach poziomu napięcia regulujące nie może nadążyć i regulacja ma zbyt dużą bezwładność.

W układzie połączeń przedstawionym na fig. 1 stała czasu ładowania jest równa stałej czasu rozładowania, a w układzie uwidoczniionym na fig. 3 pierwsza stała jest o połowę mniejsza od drugiej. Ażeby otrzymać regulację o dostatecznie małej bezwładności przy skokach poziomu sygnału, wzwym konieczne jest ustalenie znacznie większego stosunku stałej czasu ładowania do stałej czasu rozładowania.

W tym celu używane są znane układy, w których napięcie regulujące jest uzyskiwane w specjalnym obwodzie za pomocą prostownika o dużym stosunku prądu przewodzenia do prądu wstecznego. Dodatkowy prostownik 3 powoduje natychmiastowe naładowanie kondensatora 5, który może się rozładowywać tylko powoli przez oporność wsteczną albo przez oporniki 3 i 4. Opornik 3 może być również zastąpiony przez zwarcie, w tym przypadku uzwojenie wtórne 9 (fig. 4) przenośnika musi być pod względem ilości zwojów o połowę mniejsze, niż uzwojenie główne 10. To samo działanie można osiągnąć za pomocą układu według fig. 3, gdy opornik 4 zbocznikowany zostanie prostownikiem tak, że jego oporność przepływu jest czynna przy ładowaniu, natomiast rozładowanie tak jak poprzednio następuje przez oporniki 3 i 4. W tym celu oporność wsteczna prostownika musi być bardzo duża w porównaniu z opornikami 3 i 4, gdyż inaczej nie dotrzymany jest

podział w stosunku 1:2 albo oporność wsteczna ma wpływ na ten stosunek.

Ten warunek, który w sposób wystarczający praktycznie można spełnić tylko przy użyciu diod próżniowych, musi być również postawiony w przypadku układu uwidoczniionego na fig. 4. Dla sposobu działania każdego odbiornika sygnałów (telegraficznych) jest mianowicie konieczne, ażeby przy braku sygnałów, a więc przy dłuższych przerwach, napięcie polaryzacji w lampie było jednak czynne. W układzie według fig. 4 można to osiągnąć tylko wtedy, gdy oporność wsteczna prostownika 8 jest bardzo duża w stosunku do oporników 3 i 4. W innym przypadku kondensator 5, przy braku sygnału, zmieniłby swój stan naładowania stosownie do napięcia polaryzującego 6, a w obwodzie siatki byłaby czynna tylko połowa napięcia polaryzującego. Ponieważ połowa napięcia polaryzującego odpowiada na ogół środkowi zakresu wysterowania lampy 7, a więc wzbudzenie organu sterowanego przez lampę, np. przekątnika odbiorczego, odpowiadałoby zeru i jego stan byłby niezdefiniowany. To samo dotyczy również układów, które pracują tylko przy użyciu napięcia polaryzującego lampy. Potrzebują one w celu uniknięcia niezdefiniowanego stanu przy bardzo długich przerwach w nadchodzeniu sygnałów specjalnych środków wymagających dodatkowych układów, np. przekątnik pomocniczy lub napięcia albo prądy wsteczne sterowane przez przekątnik główny.

Znane są również układy, w których trudność, odnośnie osiągnięcia dostatecznie dużej oporności wstecznej prostownika, jest usunięta w ten sposób, że wyprostowane sygnały są opóźniane przez linię opóźniającą, względem wzrotu napięcia regulującego. Przy tego rodzaju układach napięcie regulujące musi pokryć tylko czas opóźnienia, którego wielkość jest rzędu czasu trwania najkrótszego sygnału i dlatego dla oporników 3 i 4 można przyjąć mniejsze wartości tak, że warunek dużej oporności wstecznej, która i tak jest dostatecznie duża, można spełnić przy użyciu diod półprzewodnikowych. Ujemną cechą tego znanego układu są dodatkowe nakłady związane z konieczną w tym przypadku diodą opóźniającą. Wady wymienionych układów, polegające na konieczności stosowania diod próżniowych i związana z tym potrzebą prądu żarzenia lub na konieczności stosowania drogich linii opóźniających, można usunąć w ten sposób, że według wyzna-

lazu zamiast włączonego szeregowo w obwód ładowania napięcia polaryzującego, zmieniającego kierunek ładowania na kondensatorze 5, stosowany jest prąd określony przez wysokoomowe oporniki, który jest włączony równolegle do obwodu ładowania o układzie mostkowym i powoduje, że kondensator 5 jest ładowany tym prądem w tym samym kierunku co i przez wyprostowane napięcie sygnału tak, że nie zachodzi żadna zmiana kierunku ładowania.

Układ połączeń według wynalazku uwidoczniiony jest na fig. 5.

Układ mostkowy składa się tu z dwóch jednakowych oporników 3 i 4, z prostownika 8 oraz opornika obciążenia 2 prostownika sygnałów 1, przy czym ten układ jedną przekątną jest dołączony do strony sterującej urządzenia wzmacniającego, np. do lampy elektronowej 7 spolaryzowanej w obwodzie „siatka - katoda“ napięciem 6, (fig. 1) przy czym do punktów szczytowych tej przekątnej doprowadzony jest prąd poprzez wysokoomowe oporniki 11 i 12 w ten sposób, że napięcia ujemne i dodatnie 13 i 14 (fig. 5) są dołączone odpowiednio względem środka przekątnej.

Sposób działania opisano poniżej.

Przy braku prądu na torze do kondensatora 5 przyłożone jest napięcie wynikające z podziału napięć 13 i 14 przez oporniki 3, 4 (fig. 5) i 11 i 12 (fig. 6), a które ma ten sam kierunek co napięcie, powstające przy ładowaniu przez spadek napięcia sygnału na oporniku obciążenia 2. Napięcie istniejące na kondensatorze 5 blokuje prostownik 8 w ten sposób, że jego duża oporność wsteczna w stosunku do małej oporności opornika obciążenia 2 wyprowadza z równowagi mostek maksymalnie tak, że do siatki lampy 7, oprócz stałego napięcia polaryzującego 6, przyłożone jest ujemne napięcie powstałe przez spadek napięcia na oporniku 4. Jeżeli z toru nadejdzie jakiegokolwiek sygnał, to spadek napięcia powstający wtedy na oporniku obciążenia 2 przesuną potencjał punktu mostka, który dołączony jest do siatki, w kierunku dodatnim tak długo, aż osiągnięte zostanie napięcie istniejące na kondensatorze 5. Jeżeli sygnał przekroczy tę wartość progową, to kondensator 5 naładuje się aż do maksymalnej wartości sygnału, podczas gdy na oporności przewodzenia prostownika 8 praktycznie nie ma żadnego napięcia tak, że mostek rozstrojony zostaje maksymalnie w kierunku przeciwnym, a napięcie przekątnej mostka przyłożone do siatki równe jest połowie na-

pięcia na kondensatorze w kierunku dodatnim. Gdy napięcie sygnału spadnie do zera, to napięcie przekątnej mostka przyłożone do siatki jest równe znowu połowie napięcia na kondensatorze w kierunku ujemnym. Napięcie przekątnej mostka w przypadku, gdy napięcie sygnału przekroczy wartość progową, ma więc przebieg dwubiegunowy i symetryczny, co jest konieczne dla odtwarzania sygnałów bez zniekształceń. Przez zamianę gałęzi mostka między sobą oraz przez zmianę biegunowości napięcia sygnałów, prądu polaryzującego oraz obwodu „siatka - katoda“ można uzyskać rozmaite odmiany układu według wynalazku, które w zasadzie mają to samo działanie, co powyżej opisane. Na fig. 6 uwidoczniiony jest dalszy przykład wynalazku, w którym w stosunku do układu na fig. 5 zamienione zostały gałęzie mostka 3 z 8 i 4 z 2, a prąd zmienny ma zmienioną biegunowość. Jeżeli przy tym środek napięć 13 i 14 leży w punkcie połączenia oporników 3 i 4, tak jak na fig. 5, to otrzymuje się sposób działania taki sam, jak wyżej opisany. Według dalszej odmiany wynalazku, jak zaznaczono na fig. 6, można stosować również takie napięcia 13 i 14, których środek leży w punkcie łączącym gałęzie 2 i 8. Napięcie 14 można w tym przypadku pominąć, gdyż jest ono bardzo małe ze względu na małą oporność gałęzi 2 mostka. Odpowiednia odmiana jest możliwa również dla układu na fig. 5, jeżeli pominie się w nim napięcie 13, a napięcie 14 przyłoży się oboma biegunami do prostownika 8. Rozładowanie kondensatora 5 musi następować powoli w stosunku do najdłuższej przerwy między sygnałami, ażeby przy rozpoczęciu następnego sygnału na oporniku 4 czynne było napięcie regulujące, odpowiadające połowie maksymalnej wartości sygnału. Ta duża stała czasu rozładowania określona przez oporność wsteczną prostownika 8, przez oporniki 3 i 4 oraz przez opornik 11 powoduje, że praca układu tylko powoli może podążać za skokowymi spadkami poziomu sygnału. Tę ujemną właściwość można poprawić, jeżeli przez równoległe dołączenie stałego opornika odpowiedniej wartości oporność wsteczna prostownika 8 zmniejszy się tak dalece, że będzie ona znacznie mniejsza niż oporniki 3, 4, 11, a wielkość stałej czasu rozładowania, określona w tym przypadku jedynie przez ten dołączony opornik, zostanie tak dobrana, że będzie dostatecznie duża w stosunku do czasu trwania sygnału, to znaczy względem tego czasu, w którym sygnał opada od maxi-

mun do połowy wartości, przy której przekątnik odbiorczy odpada.

W ten sposób napięcie regulujące znajdujące się na oporniku 4 może też dostatecznie szybko zmieniać się wraz ze spadkami poziomu sygnału. Zmniejszona stała czasu rozładowania może jednak działać tylko podczas czasu trwania sygnału. Po odpadnięciu przekątnika odbiorczego stała ta, jak opisano wyżej, musi być duża w stosunku do największej przerwy pomiędzy sygnałami i musi tę wartość zachować co najmniej do następnego zadziałania przekątnika odbiorczego. Ta zmiana stałej czasu w rytmie nadchodzących sygnałów może być uzyskana znany sposób polegającym na tym, że zestyk pomocniczy, sterowany przez przekątnik odbiorczy bezpośrednio lub pośrednio, łączy prostownik 8 po odpadnięciu przekątnika odbiorczego od obwodu rozładowującego kondensatora 5.

Na fig. 7 uwidoczniiony jest dalszy przykład układu według wynalazku, w którym opornik 11 z fig. 6 został zastąpiony przez prostownik albo przez szeregowo połączenie opornika i prostownika. Ma to tę zaletę, że podział napięcia polaryzującego nie zależy od oporności wstecznej prostownika 8, gdyż prostownik ten spolaryzowany jest w kierunku przewodzenia. Gdy tylko sygnał przekroczy to napięcie polaryzujące, to prostownik 15 spolaryzowany jest w kierunku wstecznym i wykazuje wysoką oporność.

Dalsze rozwinięcie zasady według wynalazku pozwala przez zastosowanie układu mostkowego uzyskać te same zalety również przy takich układach, które w celu zmniejszenia bezwładności regulacji, oraz dla dopasowania się do systemów telegraficznych pracujących prądem roboczym, pracują napięciem sygnałów, opóźnionym względem napięcia regulującego. Zalety te można uzyskać przez to, że mostek jest zasilany w ten sam sposób napięciem polaryzującym oraz nieopóźnionym napięciem sygnału, przy czym układ wzmacniający, np. lampa 7 jest dołączona do mostka tylko jednym końcem, natomiast drugim do wyjścia członu opóźniającego 16, którego wejście podobnie jak i mostek są zasilane napięciem z prostownika sygnałów 1.

Fig. 8 i 9 uwidaczniają dwa układy tego rodzaju. Jeżeli człon opóźniający 16 przyjmie się jako czwórnik nieopóźniający i nietłumiący, to układ według fig. 8 jest identyczny z układem według fig. 5, a na fig. 9 uwidoczniiony jest

układ z mostkiem odwróconym według przekątnej zawierającej kondensator. W tym przypadku napięcie występujące na oporniku obciążenia 17 leży dokładnie tak, jak na fig. 5 nieopóźnione napięcie sygnału, powstające na oporniku 2 w szereg z częścią napięcia regulującego, powstającą przez spadek na oporniku 4. Na fig. 8 i 9 powstaje natomiast napięcie sterujące siatką lampy wzmacniającej 7 z części napięcia regulującego przypadającego na opornik 4 oraz z napięcia sygnału, ukazującego się jako opóźnienie na oporniku 17, przez co znany sposób wyprzedzającego działania napięcia regulującego jest skombinowany z zaletą, jaką daje mostek, gdyż napięcie polaryzujące 13 nie powoduje zmniejszenia ładunku kondensatora 5, lecz powoduje działanie „wspierające” przy najmniejszym ładunku.

Przy nieopóźnionym napięciu sygnału część napięcia regulującego, przypadająca na opornik 4, musi być o połowę mniejsza niż amplituda sygnału. W tym celu oporniki 3 i 4 dobiera się na ogół tej samej wartości tak, że na opornik 4 przypada połowa napięcia istniejącego na kondensatorze. Ponieważ jednak człon opóźniający 16, uwidoczniiony na fig. 8 i 9, wnosi pewną tłumienność, czego uniknąć się nie da, i powoduje przez to zmniejszanie sygnału, więc celowe jest dobranie wartości oporności opornika 4 trochę mniejszej niż oporności opornika 3, ażeby spadek napięcia istniejącego na kondensatorze, występujący na oporniku 4, był ponownie o połowę mniejszy niż napięcie sygnału, opóźnione i stłumione przez człon opóźniający.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ połączeń do odbioru sygnałów (telegraficznych) prądu zmiennego przy transmisji jednym kierunkiem prądu, przy którym sygnały po wyprostowaniu przez prostownik w kierunku przepuszczania, według krzywej stanowiącej ich obwiednię, ładują kondensator do wartości napięcia regulującego, które powoduje przesunięcie sygnału symetrycznie względem zakresuysterowania urządzenia wzmacniającego, np. lampy elektronowej, znamienny tym, że układ mostkowy, składający się z dwóch jednakowych oporników (3, 4), z prostownika (8) i z opornika obciążenia (2) prostownika (1), jest sprzężony swoją jedną przekątną z obwodem sterującym wzmacniacza, np. z obwodem „siatka - katoda” lampy elektrono-

wej (7) spolaryzowanym stałym napięciem (6), a w swojej drugiej przekątnej zawiera kondensator (5), przy czym końce tej przekątnej są dołączone do źródła napięcia prądu stałego (13, 14) poprzez wysokoomowe oporniki (11, 12), a środek tego źródła jest dołączony do jednego z końców drugiej przekątnej mostka i tak ma ustawioną biegunowość, że prostownik (8) jest przez to źródło zablokowany.

2. Odmiana układu połączeń według zastrz. 1, znamienna tym, że w mostku zamiast napięcia prądu stałego, przyłożonego symetrycznie do końca przekątnej, przyłożone jest napięcie stałe do prostownika (8) w jego kierunku wstecznym.
3. Odmiana układu połączeń według zastrz. 1, 2, znamienna tym, że wysokoomowe oporniki (11, 12) są zastąpione albo uzupełnione przez prostowniki spolaryzowane odpowiednimi napięciami w kierunku przewodzenia.
4. Odmiana układu połączeń według zastrz. 1 — 3, znamienna tym, że zestaw pomocniczy, sterowany bezpośrednio lub pośrednio przez przekątnik odbiorczy, odłącza prostownik (8) od obwodu rozładowującego kondensatora (5) przy odpadniętym przekątniku odbiorczym.
5. Układ połączeń według zastrz. 1 — 4, znamienny tym, że zawiera prostownik (8), który jest tak dobrany, że jego oporność

wsteczna jest czynna tylko przy przyciągniętym przekątniku odbiorczym i decyduje o stałej czasu rozładowania kondensatora (5), przy czym ta stała tak jest dobrana, że kondensator (5) utrzymuje swoje napięcie tylko podczas połowy czasu trwania sygnału.

6. Układ połączeń według zastrz. 1, znamienny tym, że druga przekątna mostka tak jest sprzężona z obwodem sterującym dołączonego układu wzmacniającego, np. do obwodu „siatka - katoda” lampy elektronowej (7), że obwód sterujący jednym końcem jest dołączony do końca przekątnej mostka a drugim końcem do wyjścia członu opóźniającego (16) o znanej budowie, którego wejście jak i mostek są zasilane napięciem z prostownika sygnałów (1).
7. Układ połączeń według zastrz. 6, znamienny tym, że wartość oporności opornika (4) wchodzącego w skład mostka jest o tyle mniejsza niż wartość połowy sumy oporności oporników (4 i 3), ile wynosi zmniejszenie amplitudy, jakiego doznaje sygnał wskutek tłumienności podstawowej członu opóźniającego (16).

V.E.B. Fernmeldewerk Leipzig

Zastępca: mgr Józef Kamiński,
rzecznik patentowy

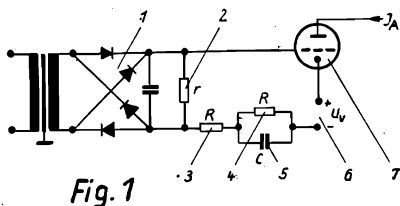


Fig. 1

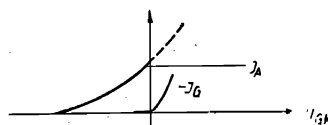


Fig. 2

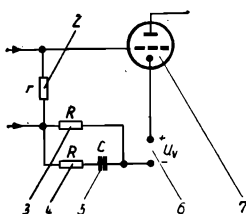


Fig. 3

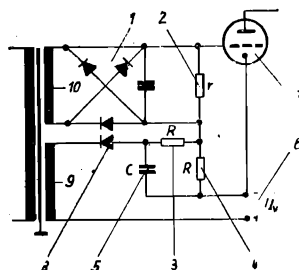


Fig. 4

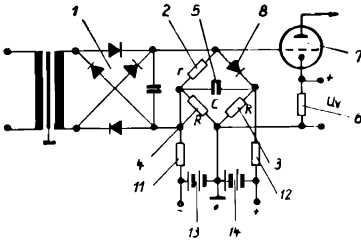


Fig. 5

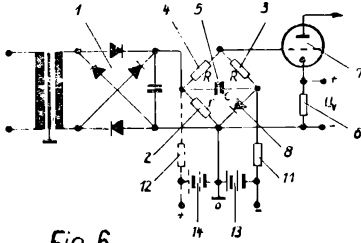


Fig. 6

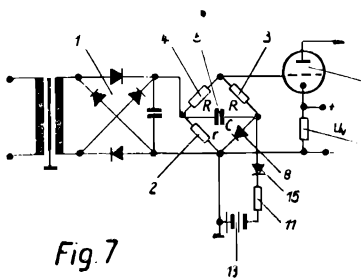


Fig. 7

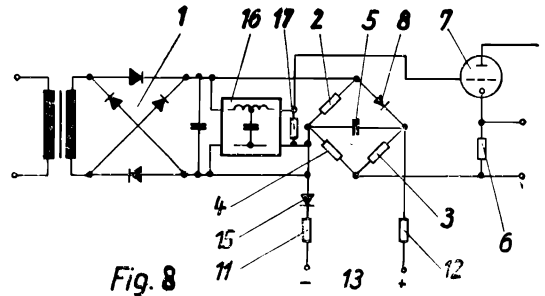


Fig. 8

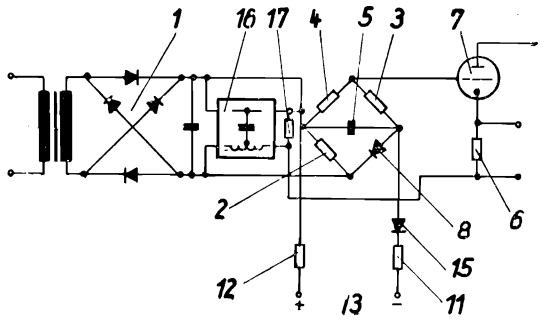


Fig. 9