

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

49278

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 11. V. 1963 (P 101 564)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 6. IV. 1965

Kl. 21a², 18/02

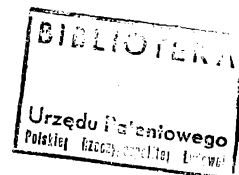
MKF 11/100

UKD

Twórca wynalazku: dr inż. Jan Kulikowski

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk Instytut Automatyki Zakład
Elementów Elektrycznych, Warszawa (Polska)

Wzmacniacz dielektryczny typu parzystych harmoniczych



1

Przedmiotem wynalazku jest wzmacniacz dielektryczny z dodatnim sprzężeniem zwrotnym parzystych harmoniczych, przeznaczony do wzmacniania małych sygnałów prądu stałego.

Spośród stosowanych wzmacniaczy małych sygnałów prądu stałego największą stabilność zera wykazują te, w których stosuje się przetwarzanie prądu stałego na zmienny, który może być łatwo wzmacniany. W układach o dużej oporności wejściowej stosowane są najczęściej modulatory z kondensatorami vibracyjnymi lub modulatory parametryczne z diodami o zmiennej pojemności. Wadą pierwszych jest obecność części ruchomych, a drugich ograniczenie stabilności zera ze względu na wpływ napięcia zasilającego i temperatury. Znane były również modulatory dielektryczne typu parzystych harmoniczych, które nie mają wymienionych wad, ale dużą niedogodnością ich stosowania jest bardzo małe wzmocnienie.

Wzmacniacz według wynalazku usuwa wady powyższych układów, gdyż wpływ napięcia zasilającego i temperatury jest zmniejszony oraz wzmocnienie jest duże. Dokonuje się tego dołączając do modulatora typu parzystych harmoniczych prostownik fazowy dzięki czemu występuje efekt wzmacniania.

Układ według wynalazku zostanie opisany na podstawie rysunku. Na fig. 1 przedstawiony jest układ wzmacniacza dielektrycznego, na fig. 2 —

2

charakterystyka polaryzacji ferroelektryków czyli zastosowanych w układzie materiałów dielektrycznych, na fig. 3 pokazany jest przebieg czasowy prądu wyjściowego przed załączeniem prostownika fazowego, a na fig. 4 i 5 przedstawione są przykłady prostowników fazowych.

W układzie na fig. 1 część zasadniczą stanowi mostek utworzony przez dwa kondensatory nieliniowe **C** (warykony) i połówki uzwojenia wtórnego transformatora zasilającego **Tr 1** oraz kondensator dodatkowy **C_{sd}**, transformator wyjściowy **Tr 2**, do którego przyłączona jest oporność obciążenia **G_o** i równolegle z nią prostownik fazowy **Pf**. Układ bez prostownika fazowego pracuje jako modulator dielektryczny typu parzystych harmoniczych, gdyż prąd wyjściowy **I_w**, złożony z parzystych harmoniczych, jest proporcjonalny do prądu sterującego **I_s**. Przy braku prądu sterującego na wyjściu układu nie ma parzystych harmoniczych, gdyż charakterystyki polaryzacji kondensatorów ferroelektrycznych **C** są symetryczne, jak to jest przedstawione na fig. 2, a w napięciu zasilającym brak parzystych harmoniczych. Modulator może współpracować ze wzmacniaczem selektywnym, nie uwidocznionym na fig. 1, nastrojonym na daną parzystą harmoniczną (najczęściej drugą). Modulator taki charakteryzuje się dużą stabilnością wzmocnienia i niskim poziomem szumów.

Współczynnik wzmacnienia mocy K_p wyrażony jest przez wzór

$$K_p = K_J^2 \frac{G_s}{G_o},$$

gdzie K_J jest wzmacnieniem prądowym a G_s i G_o oznaczają odpowiednio przewodność wejściową modulatora i przewodność obciążenia. Przewodność obciążenia musi być równa przewodności wyjściowej, co jest warunkiem dopasowania, zatem aby uzyskać wzmacnienie mocy należy zmniejszyć przewodność wyjściową. W tym celu do zacisków wyjściowych dołącza się prostownik fazowy, który jest elementem zmiennoprądowym. Zadaniem tego elementu jest zwieranie zacisków wyjściowych O'—O'' w chwilach pojawiania się impulsów odsycania prądu wyjściowego (o małej wartości szczytowej), znajdujących się pod osią czasu na fig. 3, oraz rozwieranie zacisków wyjściowych w czasie trwania impulsów nasycania o dużej wartości szczytowej, narysowanych nad osią na fig. 3. Impulsy omówione wyżej pojawiają się gdy wartości chwilowe napięcia zasilającego osiągają zagłębienie charakterystyki polaryzacji pokazanej na fig. 2.

Sam prostownik fazowy może być zbudowany jak na fig. 4, w postaci układu Graetza sterowanego napięciem odniesienia o podwojonej częstotliwości w stosunku do częstotliwości napięcia zasilania. Drugi przykład prostownika fazowego pokazany jest na fig. 5. Jak widać jest to element zmiennooporowy o takiej charakterystyce prądowo napięciowej, że jego oporność jest duża dla prądów większych niż wartość odpowiadająca załamaniu tej charakterystyki, a bardzo mała dla prądów

małszych. Charakterystykę podobną jak na fig. 5 można uzyskać stosując układ dwóch diod lub fotodiod, konstruując symetryczny układ dwóch złącz (duodiodę), jak również wykorzystując inne elementy o zmiennej oporności (warystory).

Załączenie prostownika fazowego na wyjściu powoduje powstanie wewnętrznego sprzężenia zwrotnego parzystych harmonicznych. W obwodzie wyjściowym płynie wtedy prąd o określonej składowej stałej, której wartość jest proporcjonalna do prądu sterującego. Modulator staje się więc wzmacniaczem prądu stałego, w którym uzyskuje się wzmacnienie mocy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wzmacniacz dielektryczny typu parzystych harmonicznych, zawierający układ modulatora dielektrycznego typu parzystych harmonicznych, **znamienny tym**, że na jego wyjściu załączony jest prostownik fazowy (Pf), zbudowany tak, że zwierza zaciski wyjściowe w chwili pojawienia się impulsów odsycania, wskutek czego przyłożony sygnał ulega wzmacnieniu.
2. Wzmacniacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera prostownik fazowy w układzie Graetza, zasilany napięciem odniesienia o częstotliwości podwojonej w stosunku do częstotliwości napięcia zasilającego.
3. Wzmacniacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera prostownik fazowy w postaci elementu zmiennooporowego, którego oporność jest duża dla prądów przekraczających załamanie charakterystyki prądowo — napięciowej, a bardzo mała dla sygnałów mniejszych.

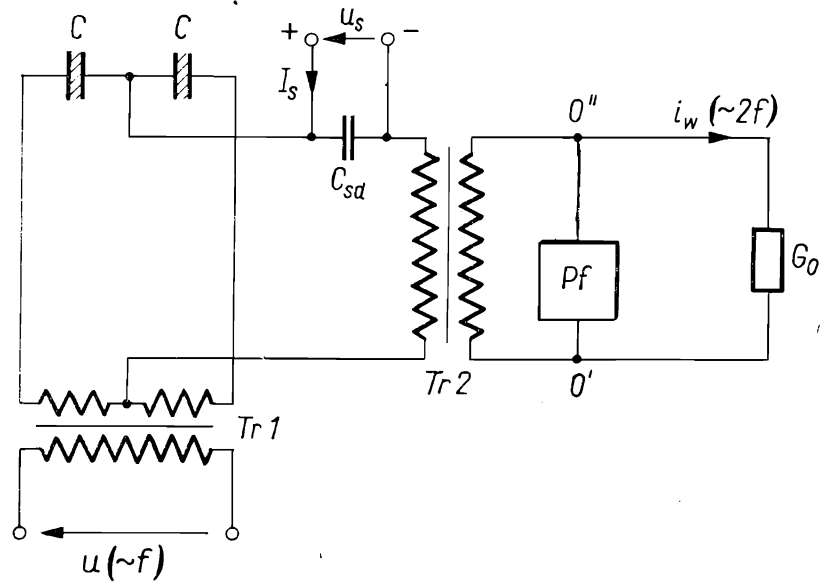


Fig. 1

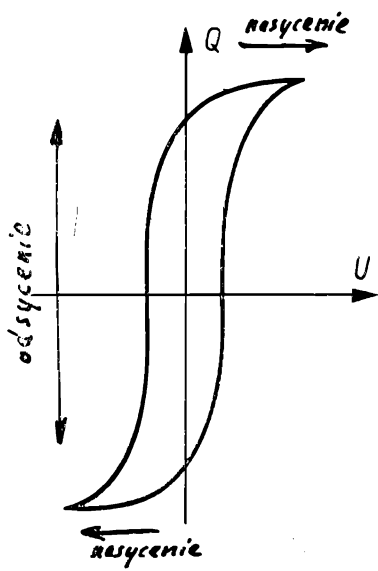


Fig. 2

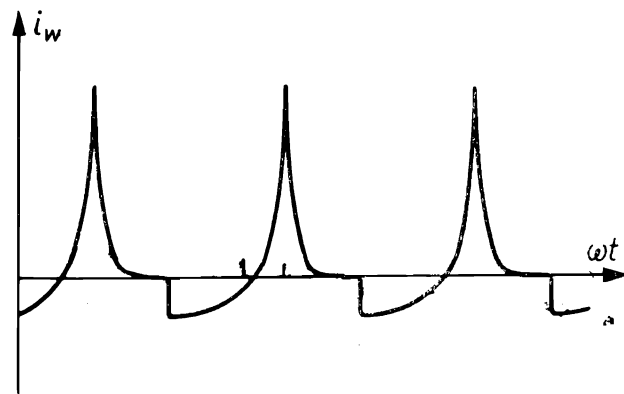


Fig. 3

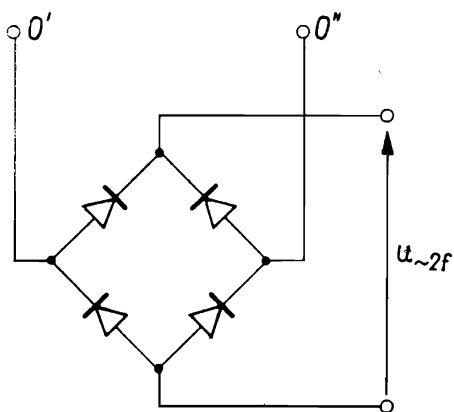


Fig. 4

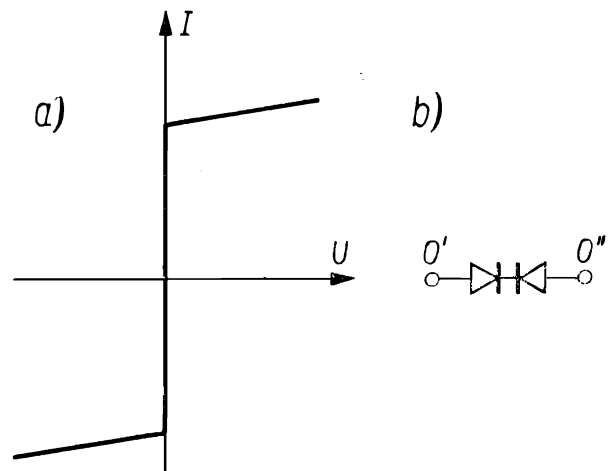


Fig. 5