

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

119 455

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 01.06.79 (P. 216015)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.80

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1983

Int. Cl³.
H03F 3/34

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Wanda Stępińska, Bogusław Zaleski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Tyrystorowy wzmacniacz prądu stałego

Przedmiotem wynalazku jest tyrystorowy wzmacniacz prądu stałego stosowany zwłaszcza w maszynach elektrycznych.

Znany jest tyrystorowy wzmacniacz prądu stałego złożony z dwóch przekształtników tyrystorowych, jednofazowych, dwupołówkowych. Wyjścia obydwu przekształtników połączone są równolegle poprzez ławiki zapobiegające przepływowi prądu wyrównawczego pomiędzy tymi przekształtnikami. Dla jednego kierunku napięcia wyjściowego jeden z przekształtników pracuje jako prostownik, a drugi jako falownik. Dla przeciwnego kierunku napięcia wyjściowego przekształtniki zamieniają się rolami.

Istota wynalazku polega na tym, że każdy z odczepów transformatora zasilającego połączony jest szeregowo poprzez jedno z uzwojeń dwuzwojeniowego dławika transformatorowego z odbiornikiem indukcyjnym. Uzwojenie tego odbiornika indukcyjnego ma odczep w środku, który połączony jest poprzez obwód anoda – katoda tyrystora z pierwszą diodą rozdzielającą połączoną szeregowo z końcem pierwszego uzwojenia wtórnego transformatora oraz z drugą diodą rozdzielającą połączoną szeregowo z początkiem drugiego uzwojenia wtórnego transformatora. Początek pierwszego uzwojenia transformatora połączony jest poprzez trzecią diodę rozdzielającą z odczepem uzwojenia odbiornika indukcyjnego, do którego jest dołączony również koniec drugiego uzwojenia wtórnego transformatora poprzez czwartą diodę rozdzielającą.

Wzmacniacz według wynalazku posiada tylko jeden tyrystor, dzięki czemu jego koszt jest znacznie mniejszy niż koszt znanych wzmacniaczy tyrystorowych prądu stałego.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy wzmacniacza tyrystorowego, a fig. 2 przedstawia przebiegi czasowe napięć w układzie.

Uzwojenie pierwotne transformatora T_r podłączone jest do źródła napięcia zasilającego. Każde z dwu jednakowych uzwojeń wtórnych tego transformatora posiada odczep dzielący to uzwojenie na dwie równe sekcje. Odczep pierwszego uzwojenia wtórnego transformatora T_r , dzielący to uzwojenie na pierwszą sekcję I_a i drugą sekcję I_b połączony jest poprzez pierwsze uzwojenie I_D dławika transformatorowego D_T z początkiem pierwszej sekcji I_w uzwojenia odbiornika indukcyjnego W_w . Odczep drugiego uzwojenia wtórnego transformatora T_r ,

dzieliący to uzwojenie na pierwszą sekcję II_a i drugą sekcję II_b połączony jest poprzez drugie uzwojenie II_D dławika transformatorowego DT z drugą sekcją II_W uzwojenia odbiornika indukcyjnego W_W . Odczep ze środka uzwojenia odbiornika indukcyjnego W_W połączony jest z katodą tyrystora T . Anoda tyrystora T połączona jest z katodą pierwszej diody rozdzielającej D_1 , a jej anoda połączona jest z końcem pierwszego uzwojenia wtórnego transformatora Tr sekcji drugiej I_b , a anoda drugiej diody rozdzielającej D_2 połączona jest z początkiem drugiego uzwojenia wtórnego transformatora Tr , sekcji drugiej I_b . Początek pierwszego uzwojenia wtórnego transformatora Tr , sekcji pierwszej I_a , połączony jest poprzez trzecią diodę rozdzielającą D_3 z katodą tyrystora T . Koniec drugiego uzwojenia wtórnego transformatora Tr , sekcji drugiej II_a , połączony jest poprzez diodę czwartą rozdzielającą D_4 z katodą tyrystora T .

W dodatnim półokresie napięcia zasilającego U_z , którego przebieg w czasie t przedstawiony jest na fig. 2 do chwili pojawienia się impulsu zapłonowego tyrystora zamknięty jest obwód złożony z pierwszej sekcji I_a pierwszego uzwojenia wtórnego transformatora Tr , z trzeciej diody rozdzielającej D_3 . Z pierwszą sekcją I_W uzwojenia odbiornika indukcyjnego W_W , oraz z pierwszą sekcją ID dławika transformatorowego DT . Przebieg impulsów zapłonowych tyrystora T jest przedstawiony na wykresie napięcia bramki tyrystora UZT w czasie, na fig. 2. Do chwili pojawienia się impulsu zapłonowego tyrystor T nie przewodzi. Pomiędzy anodą a katodą tyrystora występuje napięcie równe sumie napięć: sekcji pierwszej pierwszego I_a wtórnego uzwojenia transformatora Tr oraz napięciu U_I na pierwszym uzwojeniu ID dławika DT i pierwszej sekcji I_W uzwojenia odbiornika indukcyjnego W_W . Napięcie U_T na anodzie tyrystora T jest więc sinusoidalne.

Przewodzenie trzeciej diody rozdzielającej D_3 pomimo zaporowo-skierowanego napięcia na pierwszej sekcji I_a pierwszego uzwojenia wtórnego transformatora Tr następuje wskutek istnienia indukcyjności odbiornika W_W i dławika transformatorowego DT . Przewodzenie trzeciej diody rozdzielającej D_3 powoduje podanie napięcia zasilania U_z w pierwszej fazie na szeregowo połączone sekcje uzwojenia I_W odbiornika W_W i sekcję ID dławika transformatorowego DT . W związku z tym napięcie U_I na tych sekcjach ma przebieg części sinusoidy jak to przedstawia wykres U_I w funkcji czasu, na fig. 2. W chwili podania na bramkę tyrystora T impulsu zapłonowego UZT dla dodatniego półokresu napięcia zasilającego U_z napięcie U_r na tyrystorze T spada do zera, a zamyka się obwód złożony z drugiej sekcji I_b pierwszego uzwojenia wtórnego transformatora Tr , pierwszej diody rozdzielającej D_1 , tyrystora T , pierwszej sekcji I_W uzwojenia odbiornika indukcyjnego W_W , oraz pierwszej sekcji ID dławika transformatorowego DT . Trzecia dioda rozdzielająca D_3 przestaje przewodzić. Napięcie U_I na szeregowo połączonych pierwszej sekcji I_W odbiornika indukcyjnego W_W i pierwszego uzwojenia ID dławika transformatorowego DT skokowo zmienia się na dodatnie i ma przebieg dalszej części dodatniego półokresu sinusoidy.

Równocześnie w dodatnim półokresie napięcia zasilającego U_z niezależnie od zapłonu tyrystora T zamknięty jest obwód złożony z pierwszej sekcji II_a drugiego uzwojenia wtórnego transformatora Tr , czwartej diody rozdzielającej D_4 , drugiej sekcji II_W uzwojenia odbiornika indukcyjnego W_W oraz drugiego uzwojenia IID dławika transformatorowego DT . Wskutek tego napięcie U_{II} na szeregowo połączonych drugiej sekcji II_W uzwojenia odbiornika indukcyjnego W_W i drugiego uzwojenia IID dławika transformatorowego DT staje się równe napięciu na pierwszej sekcji II_a drugiego uzwojenia wtórnego transformatora Tr . Napięcie na szeregowo połączonych drugiej sekcji II_W uzwojenia odbiornika indukcyjnego W_W i na drugim uzwojeniu IID dławika transformatorowego DT , jak to przedstawia wykres U_{II} w funkcji czasu t ma więc przebieg dodatniej połówki sinusoidy.

W ujemnym półokresie napięcia zasilającego U_z działanie układu jest podobne z tą różnicą, że rolę (pierwszej sekcji I_a) pierwszego uzwojenia wtórnego I_a , I_b transformatora Tr przejmuje jego drugie uzwojenie wtórne II_a , II_b , rolę pierwszej sekcji I_W uzwojenia odbiornika indukcyjnego W_W oraz rolę pierwszej sekcji ID dławika transformatorowego DT przejmują ich drugie sekcje, rolę trzeciej diody rozdzielającej D_3 przejmuje czwarta dioda rozdzielająca D_4 , a rolę pierwszej diody rozdzielającej D_1 przejmuje druga dioda rozdzielająca D_2 , a przebiegi napięć w układzie przedstawione na fig. 2 odpowiadają drugiemu półokresowi napięcia zasilającego U_z .

W zależności od kąta wysterowania tyrystora T zmienia się średnia wartość wzmocnionego napięcia. Napięcie to jest równe różnicy napięcia U_I na sekcji pierwszej uzwojenia odbiornika W_W i dławika DT oraz napięcia U_{II} na sekcji drugiej uzwojenia odbiornika W_W i dławika DT . Wzmacniane napięcie może więc być zmieniane pod względem wartości i kierunku, zależnie od kątów wysterowania tyrystora T w dodatnim i ujemnym półokresie napięcia zasilającego U_z .

Wzmacniacz może być stosowany w tych wszystkich przypadkach, kiedy potrzebna jest regulacja wartości i kierunku strumienia magnetycznego, jak to ma miejsce na przykład w maszynach elektrycznych.

Zastrzeżenie patentowe

Tyrystorowy wzmacniacz prądu stałego zasilający odbiornik indukcyjny posiadający odczep ze środka uzwojenia, którego każdy z dwu końców połączony jest w szereg z jednym z uzwojeń dwuuzwojeniowego dławika

transformatorowego oraz zawiera trójuzwojeniowy transformator zasilający o dwóch jednakowych uzwojeniach wtórnych z odczepami ze środka, z n a m i e n n y t y m, że każdy z tych odczepów transformatora (Tr) połączony jest szeregowo poprzez jedno z uzwojeń (I_D , II_D) dwuuzwojeniowego dławika transformatorowego (DT) z uzwojeniem odbiornika indukcyjnego (W_w), którego odczep połączony jest poprzez obwód anoda katoda tyrystora (T) z pierwszą diodą rozdzielającą (D_1) połączoną szeregowo z końcem pierwszego uzwojenia wtórnego (I_a , I_b) transformatora oraz z drugą diodą rozdzielającą (D_2) połączoną szeregowo z początkiem drugiego uzwojenia (II_a , II_b) transformatora (Tr), natomiast początek pierwszego uzwojenia (I_a , I_b) transformatora (Tr) połączony jest poprzez trzecią diodę rozdzielającą (D_3) z odczepem uzwojenia odbiornika indukcyjnego (W_w), do którego jest podłączony również koniec drugiego uzwojenia wtórnego (II_a , II_b) transformatora (Tr) poprzez czwartą diodę rozdzielającą (D_4).

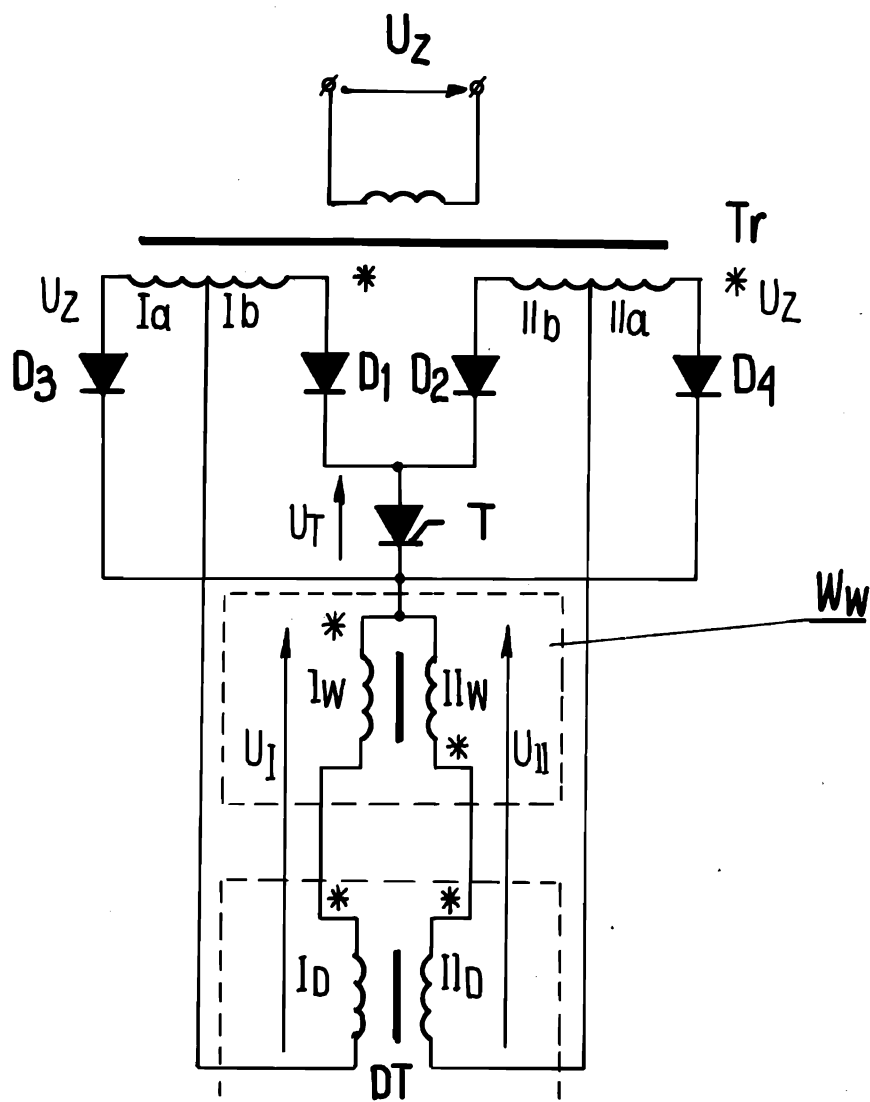


FIG. 1

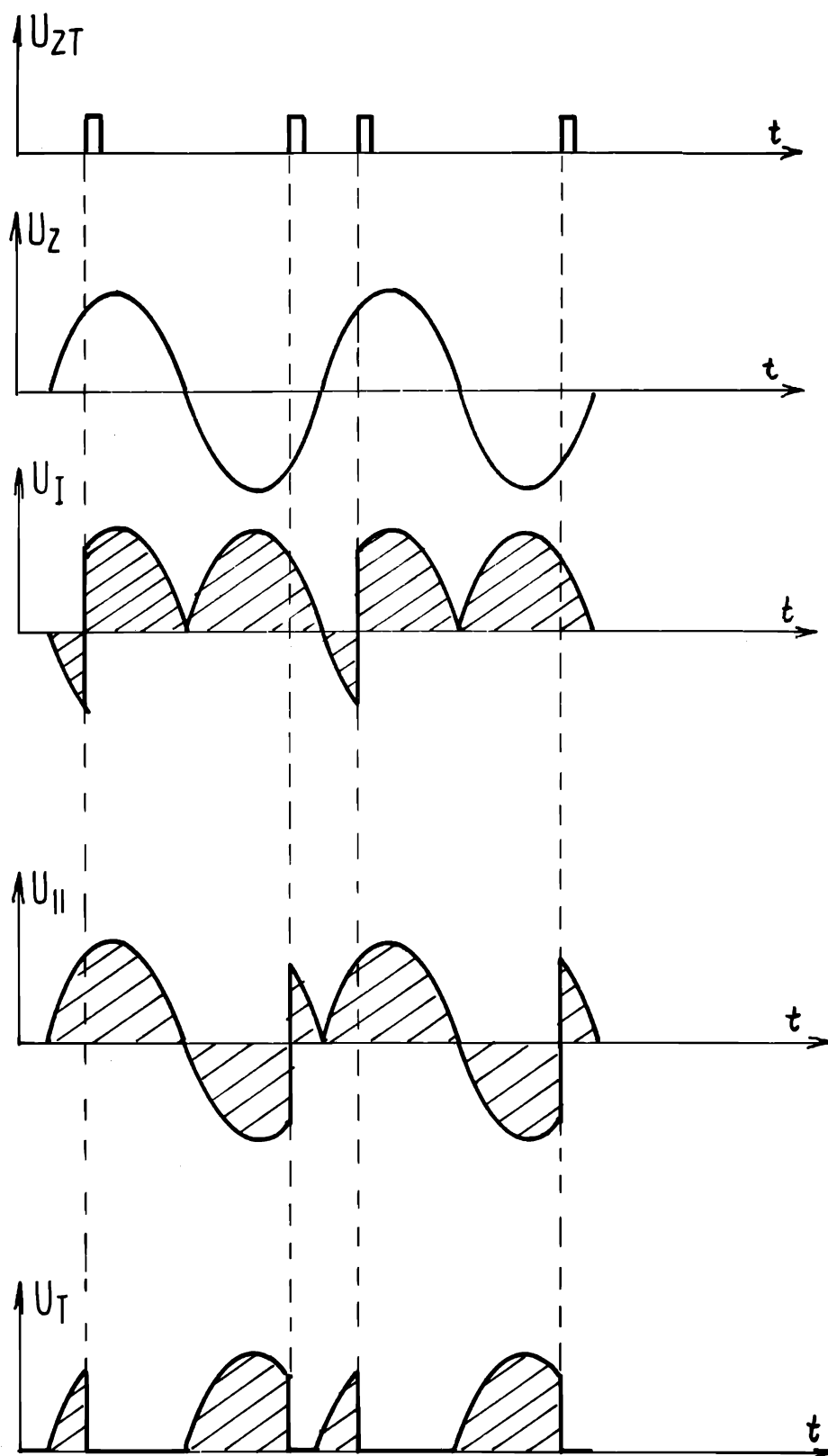


FIG. 2