

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45475

Kl. 21 c, 46/50

Politechnika Łódzka
(Katedra Elektroniki Przemysłowej)*)

Łódź, Polska

Impulsowy układ odwrotnie-równoległy z lampami gazowanymi do sterowania mocy prądu zmiennego

Patent trwa od dnia 16 grudnia 1960 r.

Jedną z zasadniczych wad znanego tyratronowego, względnie ignitronowego układu odwrotnie-równoległego (fig. 1a), działającego na zasadzie częściowego obcinania obu połówek sinusoidy, jak to np. przedstawia fig. 1b, w przypadku obciążenia czynnego — jest obniżanie współczynnika mocy i wprowadzanie mocy biernej, spowodowane odkształceniem krzywej prądu i opóźnieniem podstawowej harmonicznej prądu i względem napięcia zasilającego u . Przedmiotem wynalazku eliminującego tę wadę jest praca impulsowa układu odwrotnie-równoległego przy zachowaniu kształtu sinusoidalnego poszczególnych impulsów sterowanego prądu, w wyniku czego uzyskuje się ciąg kolejno po sobie następujących sinusoid

i przerw (fig. 2), przy czym stosunek czasu włączenia t_i do całkowitego okresu T ciągu impulsów, czyli tak zwany współczynnik wypełnienia może być regulowany. Moc odbiornika P wyrażona w zależności od współczynnika wypełnienia zmienia się zgodnie z krzywą schodkową (fig. 3), przy czym liczba schodków zależy od okresu T wyrażonego liczbą okresów prądu sieci zasilającej. Fig. 3 odpowiada przypadkowi, gdy okres T jest 10 razy większy od okresu prądu sieci zasilającej. Najmniejsza wartość mocy $P_{\min}$ odpowiada włączeniu jednej pełnej sinusoidy, największa zaś wartość mocy $P_{\max}$ odpowiada stałemu przepływowi prądu sinusoidalnego. Przy zastosowaniu omawianego układu odwrotnie-równoległego do sterowania odbiorników indukcyjnych z żelazem, dla wyeliminowania prężeń prądowych należy zrealizować włączanie

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Jerzy Luciński.

synchroniczne, to znaczy włączanie sterowanego prądu w chwili naturalnego przejścia przez zero, jak również wytwarzanie impulsów tego prądu o całkowitej parzystej liczbie półokresów.

W takich warunkach impuls prądu obciążenia będzie sinusoidą przesuniętą względem napięcia sieci o stały kąt równy praktycznie biorąc kątowi fazowemu odbiornika niezależnie od współczynnika wypełnienia, warunkując stały udział mocy biernej. Powyższy program realizuje układ przedstawiony w postaci schematu blokowego na fig. 4.

Odbiornik 1 zasilony jest z układu odwrotnie-równoległego z tyratronami 2 i 3, z których pierwszy jest sterowany zewnątrz, drugi zapala się z chwilą zgaśnięcia pierwszego dzięki układowi zapłonowemu 4 i przewodzi w ciągu całego półokresu niezależnie od kąta zapłonu tyratronu 2. Siatka tyratronu 2 zasilona jest napięciem zmiennym o regulowanej fazie z przesuwnika fazowego 5 oraz ujemnym napięciem prostokątnym z generatora impulsów prostokątnych 6. Przerwa między impulsami ujemnego napięcia prostokątnego zapoczątkowuje włączenie układu z kątem zapłonu regulowanym przy pomocy przesuwnika 5. Jeżeli kąt zapłonu będzie równy kątowi fazowemu obciążenia

$$\omega L$$

zawężenia $\varphi = \arctg \frac{\omega L}{R}$ — wystąpi tak zwane włączanie

niesynchroniczne bez prądowych stanów przejściowych.

Ujemny impuls prostokątny jest sygnałem wyłączającym, przy czym tyratron 2 gaśnie z chwilą przejścia jego prądu przez zero, wyzwalając tyratron 3, który przewodzi jeszcze przez jeden pełny półokres, a następnie gaśnie. Układ zapłonowy 4 zawiera transformator prądowy, którego uzwojenie pierwotne włączone jest w obwód anodowy tyratronu 2, zaś uzwojenie wtórne steruje siatkę tyratronu 3. W chwili zaniku prądu anodowego tyratronu 2 w uzwojeniu wtórnym transformatora prądowego powstaje impuls napięcia powodujący zapłon tyratronu

3. Jego zgaśnięcie następuje samoczynnie po upływie półokresu.

Generator impulsów prostokątnych 6 wytwarza impulsy o stałej częstotliwości i regulowanym płynnie wypełnieniu, synchronizowane częstotliwością sieci zasilającej. Regulacja wypełnienia odbywająca się w najprostszym przypadku ręcznie przez pokręcanie potencjometru decyduje o stosunku czasu włączenia do okresu ciągu impulsów to znaczy o mocy dostarczanej do odbiornika.

Omawiany układ może pracować zasadniczo z tyratronami lub innymi lampami gazowanymi sterowanymi siatką, względnie ignitronami przy obecności tyratronów jako elementów sterujących.

Zastrzeżenie patentowe

Impulsowy układ odwrotnie-równoległy z lampami gazowanymi o sterowaniu siatkowym do regulacji mocy prądu zmiennego, znamieny tym, że jedną lampę (2) posiada sterowaną synchronizowaną z częstotliwością sieci zasilającej napięciem prostokątnym z generatora impulsów prostokątnych (6), przy czym kąt zapłonu regulowany jest na wartość równą kątowi fazowemu obciążenia za pomocą przesuwnika fazowego (5), zaś do sterowania drugiej lampy (3) posiada układ zapłonowy (4), mający np. postać transformatora prądowego, uzależniony od prądu anodowego pierwszej lampy (2), który przy zaniku tego prądu wytwarza impuls napięcia powodujący zapłon drugiej lampy (3) na czas półokresu, dzięki czemu prąd obciążenia układu zawiera ciąg kolejno po sobie następujących odcinków włączenia o całkowitej liczbie sinusoid, oraz przerw, przy czym stosunek czasu włączenia do okresu ciągu jest płynnie regulowany, dając zmianę mocy odbiornika według krzywej schodkowej (fig. 3) przy stałym udziale mocy biernej.

Politechnika Łódzka
Katedra Elektroniki
Przemysłowej

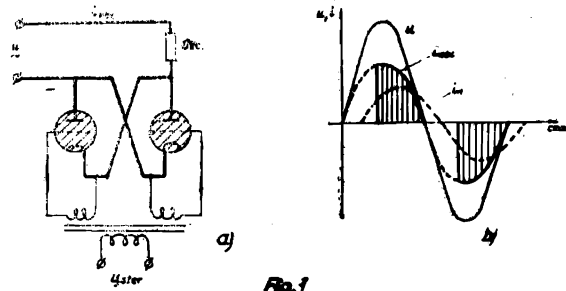


Fig. 1

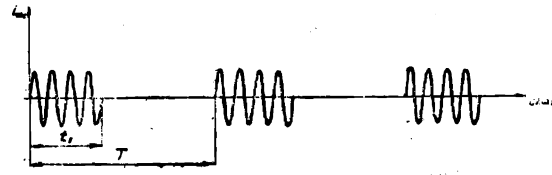


Fig. 2

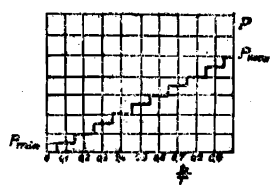


Fig. 3

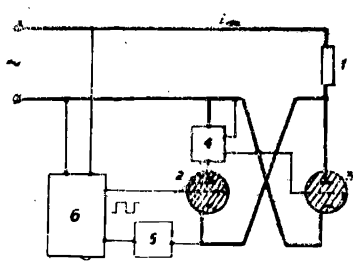


Fig. 4