

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

53232

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 30.X.1965 (P 111 424)

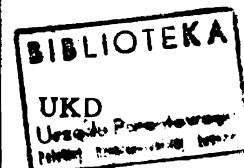
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 5.V.1967

Kl. 21a², 18/08

MKP H 03 f

1/32



Twórca wynalazku: mgr inż. Wiesław Michałowski

Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Sposób linearyzacji charakterystyk tyrystorowych wzmacniaczy prądu stałego i pulsującego, sterowanych dyskretnie oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób linearyzacji charakterystyk tyrystorowych wzmacniaczy prądu stałego i pulsującego, sterowanych dyskretnie oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Dotychczasowe sposoby linearyzacji charakterystyk wzmacniaczy tyrystorowych polegały na stosowaniu ujemnego sprzężenia zwrotnego w tych wzmacniaczach. Sposoby te ograniczone były w zastosowaniach do układów sterujących o sygnale ciągłym i posiadały tę wadę, że prowadziły do odciążenia wyjścia wzmacniacza. Wada ta w przypadku obciążenia o charakterze indukcyjnym powodowała wzrost stałej czasowej elektrycznej układu sterowania, co odbijało się ujemnie na charakterystyce dynamicznej układu.

Celem wynalazku jest umożliwienie uzyskania proporcjonalnych zależności wielkości wejściowej i wyjściowej takich wzmacniaczy, co stanowi cenną własność, szczególnie w układach automatyki elektromaszynowej.

Sposób według wynalazku posiada tę zaletę, że pozwala na uzyskanie w drodze nieskomplikowanej operacji funkcjonalnej wykonanej na wprowadzonym do układu zapłonowego sygnale sterującym proporcjonalnej zależności wielkości wyjściowej np. napięcia wyjściowego wzmacniacza, od pierwotnego sygnału, przy czym nie tworzy się jakichkolwiek sprzężeń ujemnych we wzmacniaczu, odciążających jego wyjście, zaś osiągalna li-

2

nearyzacja opisanej zależności może być znacznie dokładniejsza od osiąganych dotychczas.

Sposób według wynalazku polega na przekształceniu sygnału sterującego wzmacniacz, wyrażonego np. transformatą liczbową, zgodnie z taką zależnością, że uzyskany w ten sposób sygnał pośredni po przejściu przez wzmacniacz o nieliniowej charakterystyce daje w wyniku wielkość wyjściową proporcjonalną do wartości sygnału pierwotnego.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ wzmacniacza, fig. 2 charakterystyki wzmacniacza i fig. 3 schemat blokowy urządzenia do wykonania sposobu według wynalazku.

Napięcie wyjściowe wzmacniacza W jest funkcją nieliniową sygnału wejściowego tego wzmacniacza, stanowiącego według wynalazku sygnał pośredni: $U_{wy} = f(N_w)$.

Realizację wymagania, aby napięcie wyjściowe U_{wy} było proporcjonalne do sygnału pierwotnego N_s można przedstawić w formie zależności

$$U_{wy} = K \cdot N_s$$

gdzie: K jest współczynnikiem stałym.

Według wynalazku układ sterowania dyskretnego T realizuje taką funkcję:

$$N_w = \varphi(N_s) \\ f[\varphi(N_s)] = U_{wy} = K \cdot N_s$$

Przykładowe charakterystyki wzmacniacza W oraz układu sterującego T są przedstawione na Fig. 2. Wykres W, $U_{wy} = f(N_w)$ (linia ciągła) przedstawia przykładową charakterystykę wzmacniacza W, zaś wykres T' charakterystykę układu sterującego, przekształcającego sygnał sterujący N_s na sygnał pośredni N_w według funkcji $N_w = \varphi(N_s)$.

Na Fig. 2 oznaczono przez N_{s1} , N_{s2} , i N_{si} dwie przykładowe i maksymalną wartość N_s , przez N_{w1} , N_{w2} i N_{wi} odpowiadające im wartości sygnału pośredniego. Wypadkowa charakterystyka została przedstawiona na wykresie W', Fig. 2 linią przerywaną, jako zależność proporcjonalna $U_{wy} = K \cdot N_s$.

Sposób według wynalazku może być stosowany nie tylko do wzmacniaczy tyrystorowych, lecz również do linearyzacji wszelkich nieliniowych urządzeń sterowania przerywanego, wykazujących nieliniowości w stanie statycznym np. układy napędowe prostowników.

Zasada budowy urządzenia według Fig. 3 stanowi jedną z odmian realizacji sposobu według wynalazku, w której żądany związek funkcjonalny tworzy się w postaci iloczynu funkcji sygnału

$$f[\varphi(N_s)] = \varphi(N_s) \cdot f(N_w) = K \cdot N_s$$

Na fig. 3 przedstawiono układ sterujący T złożony z synchronizatora S, rejestrów L_1 i L_2 oraz programowego układu bramkującego B, wzmacniacz tyrystorowy W obciążony na wyjściu impedancją Z_{obc} i zasilany z sieci prądu zmiennego U, przy czym liczbami od 1 do 12 oznaczono schematycznie poszczególne połączenia elektryczne bloków układu, zaznaczając strzałkami kierunki przepływu sygnału.

Połączenie 1 stanowi wejście sygnału; 2₁...2_n — rejestru wstępnego L_1 i bramkami B; 3₁...3_n — bramki B i rejestru końcowego L_2 ; 4 — wejście sygnału zegara kwarcowego; 5 — rejestru L_2 i układu zapłonowego wzmacniacza W; 6 — wzmacniacza W z obciążeniem Z_{obc}; 7 — wzmacniacza W z siecią zasilającą U; 8 i 9 — zasilanie synchronizatora S z sieci U oraz 10, 11 i 12 połączenia synchronizatora S z rejestrzem L_1 , bramką B i rejestrzem L_2 .

Na schemacie według Fig. 3 rejestr L_1 służy do przyjmowania i zapamiętywania w takcie odpowiednim do częstotliwości repetycji przewodzenia wzmacniacza W sygnału sterującego w postaci zakodowanej liczby, której nośnikiem jest sygnał elektryczny dopływający przewodem 1.

Wyjście rejestru L_1 stanowi zbiór połączeń 2₁, 2₂...2_n o liczności n odpowiedniej do pojemności rejestru, przy czym stan wyjścia obrazuje liczbę zapisaną w rejestrze, stanowiącą odpowiednik sygnału sterującego. Liczba ta jest transformowana przez programowy układ bramkujący B zgodnie z ustaloną uprzednio zależnością:

$$N_w = \varphi(N_s)$$

i odpowiednio do przekazywanego połączeniem 11 taktu synchronizatora S, podawana na wejście ustawiające rejestr L_2 za pośrednictwem połączeń 3₁, 3₂...3_n o liczności odpowiedniej do pojemności rejestru L_2 .

Rejestr L_2 jest w takim samym jak układ bramkujący takcie, opóźnionym o pewien czas dopełniany impulsami z zegara kwarcowego przykładanymi na wejście szeregowo 4 rejestru L_2 . Pojemność rejestru jest tak dobrana, aby jego napełnienie impulsami zegara kwarcowego dla braku sygnału trwało tyle, ile wynosi dopuszczalny okres przewodzenia sterowanego tyrystora.

W chwili, gdy rejestr L_2 zostanie wypełniony — sygnał wypełnienia zostaje przesłany połączeniem 5 do urządzenia zapłonowego wzmacniacza tyrystorowego W.

W innej odmianie urządzenia według wynalazku rejestr L_2 jest wstępnie ustawiany liczbą odpowiadającą liczbie impulsów zegara kwarcowego o czasie trwania równym okresowi przewodzenia sterowanego tyrystora, a następnie po odjęciu liczby dostarczanej przez układ bramkujący B wypełniany impulsami zegara kwarcowego do uzyskania liczby, dla której jest produkowany impuls zapłonowy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób linearyzacji charakterystyk tyrystorowych wzmacniaczy prądu stałego i pulsującego, sterowanych dyskretnie, **znamienny tym**, że dyskretny sygnał sterujący wzmacniacza poddaje się wstępnej transformacji według funkcji stanowiącej funkcję dopełniającą do linii prostej w stosunku do charakterystyki wzmacniacza, tak iż wynikiem przejścia sygnału transformowanego przez wzmacniacz jest liniowa zależność wielkości wyjściowej do sygnału sterującego.
2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że wstępną transformację sygnału tworzy się przez liniowe zaprogramowanie jednego z członów liczbowych przenoszących sygnał.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2 **znamienny tym**, że sygnał transformowany w przypadku wzmacniacza tyrystorowego o większej niż jeden liczbie wejść sterujących rozdziela się na te wejścia z dodaniem na każdym z nich liczby odpowiadającej przesunięciu fazowemu charakterystyki sterowania dla tego wejścia.
4. Sposób według zastrz. 1—3 **znamienny tym**, że impuls zapłonowy sterowanego wzmacniacza stanowi sygnał wypełnienia członu liczącego o pojemności równej sygnałowi pełnego wystrojenia, zawierającego w chwili pamięci liczbę odpowiadającą wartości sygnału sterującego.
5. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1—4, **znamiennie tym**, że posiada na drodze sygnału człon pamięciowy w postaci rejestru, licznika, sumatora, matrycy lub układu bramkującego itp., którego budowa zawiera stałoblowaną funkcję korekcyjną w formie pamięci trwałej, w wyniku czego sygnał wyjściowy członu stanowi transformację podanej wartości liczbowej sygnału wejściowego zgodnie z odpowiednią wartością funkcji korekcyjnej.
6. Urządzenie według zastrz. 5 **znamiennie tym**, że posiada zegar kwarcowy, którego wyjście jest przyłączone do wejścia członu liczącego poprzez układ bramkujący, sterowany synchronicznie z okresami przewodzenia wzmacniacza.

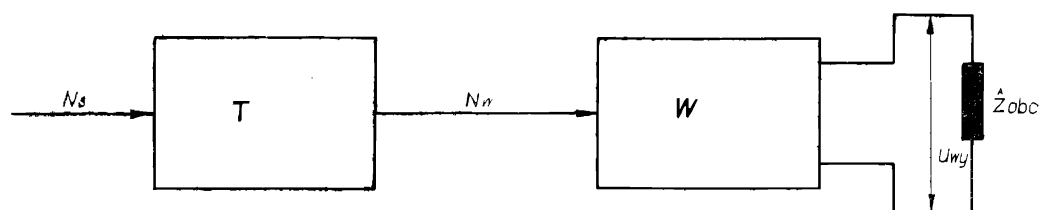


Fig1

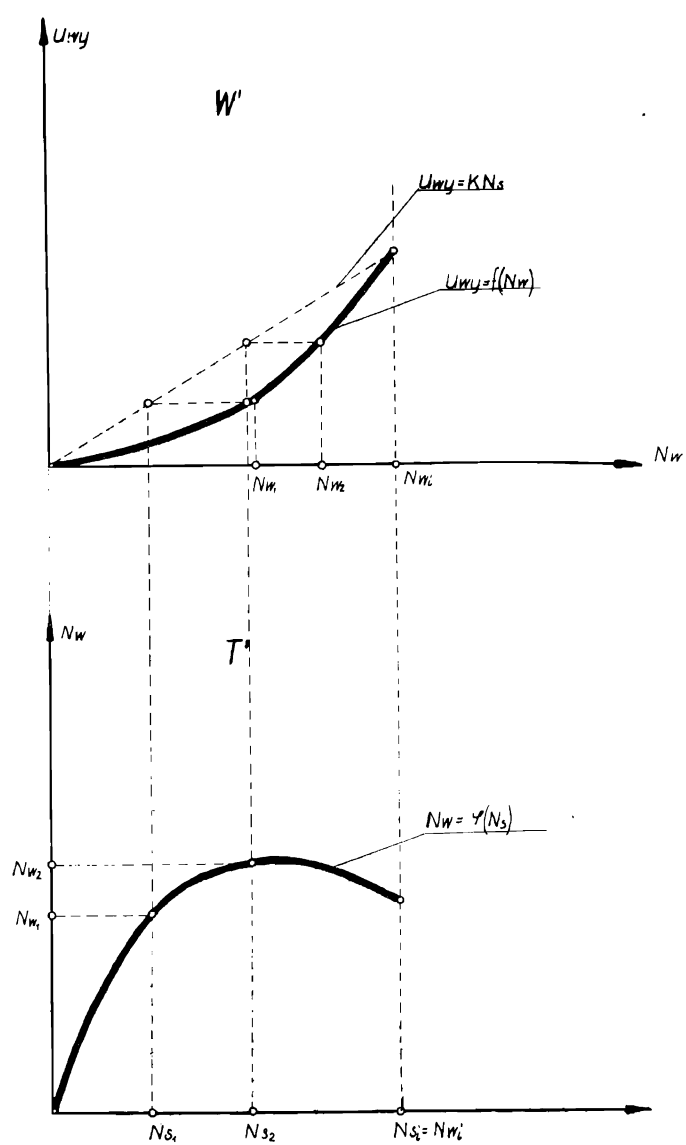


Fig2.

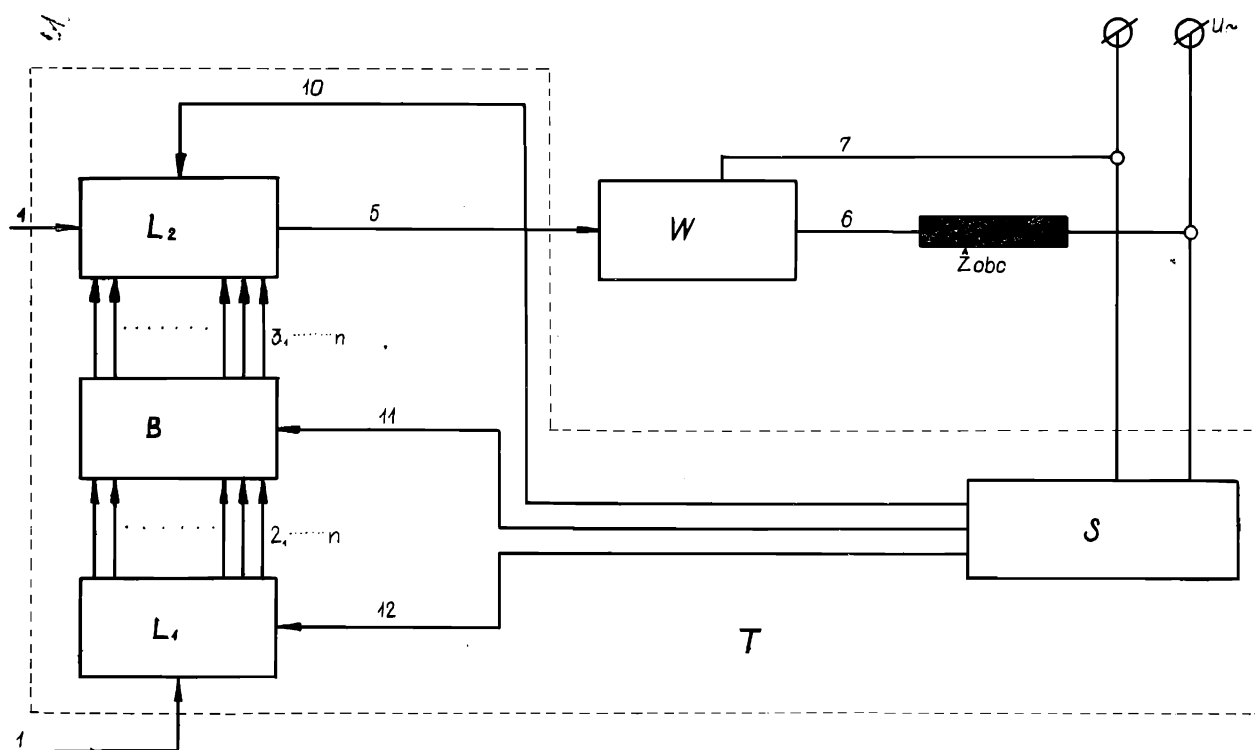


Fig.3