

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWAURZĄD  
PATENTOWY  
PRL

## OPIS PATENTOWY

61 025

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 23.III.1968 (P 125 988)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 20.XI.1970

Kl. 21 a<sup>1</sup>, 36/04

MKP H 03 k, 5/08

UKD

Współtwórcy wynalazku: Jerzy Rychlik, Wiesław Klembowski

Właściciel patentu: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, Warszawa  
(Polska)Układ impulsowy trzymania poziomu napięcia, okresowego  
przebiegu napięciowego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ impulsowy trzymania poziomu napięcia okresowego przebiegu napięciowego, którego cykl pracy sterowany jest sygnałem dwustanowym.

Układ będący przedmiotem wynalazku znajduje zastosowanie przy transmisji okresowych przebiegów napięciowych przez transformatory lub sel-syny i służy do przywracania składowej stałej tych przebiegów po stronie uzwojenia wtórnego.

Jak wiadomo w impulsowych układach trzymania poziomu występują dwa okresy powtarzające się na przemian: okres przenoszenia przebiegu wejściowego przez układ i okres, kiedy napięcie wyjściowe sprowadzane jest dożądanego poziomu.

Powszechnie stosowany układ trzymania poziomu składa się z kondensatora włączonego na wejście wtórnika napięciowego oraz klucza dwustanowego sterowanego sygnałem cyfrowym włączonego między wejście wtórnika a źródło napięcia określającego poziom do którego sprowadzany jest przebieg na wyjściu wtórnika. Napięcie, którego poziom jest trzymany, podawane jest poprzez kondensator na wejście wtórnika. Okres przenoszenia przebiegu wejściowego przez układ występuje wtedy, gdy klucz dwustanowy pod wpływem sygnału cyfrowego jest w stanie rozwarcia. Na wyjściu wtórnika ukazuje się wtedy przebieg o kształcie przebiegu napięciowego w tym okresie.

W drugim okresie pracy znanego układu, klucz dwustanowy pod wpływem sygnału cyfrowego

2

znajduje się w stanie zwarcia do źródła napięciowego, określającego poziom napięcia do jakiego sprowadzane jest napięcie na wyjściu wtórnika. Wadą tego znanego układu jest konieczność stosowania bardzo dużej pojemności kondensatora, oraz wtórnika o dużej oporności wejściowej i małym prądzie wejściowym, aby uniknąć zniekształcenia przebiegu przenoszonego przez układ w czasie pierwszego okresu pracy. Ponadto prąd wejściowy wtórnika powoduje szkodliwe rozładowywanie się kondensatora.

Poważną wadą znanych układów jest duża zależność parametrów układu od zmiany temperatury otoczenia, szczególnie przy realizacji klucza dwustanowego na elementach półprzewodnikowych, co niejednokrotnie uniemożliwia zastosowanie tego układu.

Zastosowanie kondensatora o dużej pojemności prowadzi do wydłużenia czasu rozładowania tego kondensatora przez klucz sterowany sygnałem cyfrowym. Ogranicza to dopuszczalną maksymalną częstotliwość przebiegu napięciowego na wejściu układu trzymania poziomu.

Istota wynalazku polega na tym, że w układzie wykorzystującym wzmacniacz odwracający fazę jako sumator, na którego jedno z wejść podany jest przebieg okresowy o nieznanym poziomie startu, pomiędzy wyjście sumatora a jego drugie wejście włączone są kaskadowo; klucz dwustanowy, wzmacniacz różnicowy, element nieliniowy z

napięciową strefą nieczułości oraz wtórnik napięciowy, przy czym pomiędzy punkt stanowiący wyjście elementu nieliniowego i wejście wtórnika, a masę układu włączony jest kondensator stanowiący element pamiętający napięcie błędu, który powoduje sprowadzenie napięcia na wyjściu układu do poziomu określonego sygnałem wprowadzonym na wejście odwracające fazę wzmacniacza różnicowego.

Zastosowanie wzmacniacza operacyjnego jako elementu wzmacniającego różnicę pomiędzy napięciem wyjściowym układu a napięciem zadającym poziom i ładującego przez element nieliniowy kondensator o dużej pojemności, stanowiący pamięć, pozwala na trzymanie poziomu przebiegów okresowych z dużą dokładnością w szerokim zakresie częstotliwości. W układzie według wynalazku wpływ zmian własności kluczy dwustanowych w funkcji temperatury na parametry układu jest znacznie zmniejszony.

Przykład wykonania układu według wynalazku został pokazany na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu, fig. 2 uproszczone przebiegi napięciowe występujące w układzie według wynalazku, a fig. 3 przedstawia przybliżoną charakterystykę statyczną elementu nieliniowego z napięciową strefą nieczułości, symetryczną względem napięcia równego zeru.

Układ według wynalazku wykorzystuje sumator składający się ze wzmacniacza **W1** odwracającego fazę, między którego wejście 10 a wyjście 3 włączony jest opornik **R2** oraz do którego wejścia 10 dołączone są oporniki **R1** i **R3**. Drugie końce tych oporników stanowią wejścia sumatora. Sumator daje wzmocnienie przebiegu wejściowego ustalone stosunkiem wartości oporności oporników **R2** do **R1**.

Sterowanie cyklem pracy układu następuje przy pomocy kluczy dwustanowych **K1** i **K2**, z których klucz **K1** włączony jest między wyjście 3 wzmacniacza **W1** a wejście 6 nieodwracające fazę wzmacniacza różnicowego **W2**, a klucz **K2** pomiędzy wejściem 5 odwracającym fazę wzmacniacza różnicowego **W2** a jego wyjściem 7. Dzięki takiemu sposobowi włączenia kluczy dwustanowych, zmiana ich parametrów w funkcji temperatury niewiele wpływa na parametry całego układu.

Dzięki włączeniu elementu nieliniowego **N**, o charakterystyce pokazanej na fig. 3, pomiędzy wyjście wzmacniacza różnicowego **W2** i wejście 8 wtórnika napięciowego **W3**, oraz kondensatora pamiętającego **C**, między wejście 8 a masę układu, uzyskano układ zapamiętujący różnicę napięć wzmocnioną przez wzmacniacz **W2**. Do wyjścia 9 wtórnika **W3** dołączone jest drugie wejście sumatora dzięki czemu napięcie zapamiętane na kondensatorze pamiętającym **C** powoduje przesunięcie poziomu napięcia na wyjściu 3 wzmacniacza **W1** do wartości zadanej przez napięcie  $U_R$  trzymania poziomu wprowadzone na wejście 5 odwracające fazę wzmacniacza **W2** poprzez opornik **R5**.

Na wejście 1 układu (fig. 1) podawany jest przebieg napięciowy **a**, pokazany na fig. 2, którego poziom w pewnych okresach ma posiadać zadaną wartość. W okresie przenoszenia przebiegu **a** przez

układ, klucz **K1** jest rozarty, a klucz **K2** zwarty — pod wpływem sygnału **c** podanego do punktu 2 układu. Przebieg **d** na wyjściu 3 wzmacniacza **W1** jest sumą napięcia wejściowego **a** i napięcia wyjściowego z wyjścia 9 wtórnika **W3**, w wyniku czego poziom do którego trzymane jest napięcie na wyjściu układu, jest zależny od wartości napięcia zapamiętanego na kondensatorze pamiętającym **C**.

Napięcie peizania zera na wyjściu układu według wynalazku zależy jedynie od własności wzmacniacza **W2**. Natomiast wpływ wzmacniacza **W1**, kondensatora pamiętającego **C** i wtórnika **W3** na napięcie peizania jest skompensowany przez silne ujemne sprzężenie zwrotne, obejmujące te człony a powstałe w wyniku dołączenia opornika **R3** między punkty układu 9 i 10. Wzmocnienie napięciowe pomocniczego wzmacniacza **W2** jest w tym okresie  $\ll 1$  i na jego wyjściu jest bliskie zera. Dzięki włączeniu elementu nieliniowego **N** z napięciową strefą nieczułości pomiędzy wyjście 7 wzmacniacza **W2** a wejście 8 wtórnika **W3**, droga sygnału pomiędzy tymi wzmacniaczami w tym okresie jest przerywana. Kondensator pamiętający **C** jest elementem, na którym jest zapamiętana wartość napięcia z poprzedniego cyklu pracy układu, i napięcie to jest wykorzystane jako sygnał błędu w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego zapewniający dokładne trzymanie poziomu na wyjściu 3 wzmacniacza **W1**.

W okresie trzymania poziomu przez układ według wynalazku, pod wpływem sygnału **c** klucz **K1** jest w stanie zwarcia a klucz **K2** w stanie rozwarcia. W okresie tym wzmacniacz **W2** pracuje jako wzmacniacz różnicowy o wzmocnieniu napięciowym  $\gg 1$ . Wzmacnia on różnicę pomiędzy napięciem **d** z wyjścia 3 wzmacniacza **W1**, a zadany napięciem  $U_R$  trzymania poziomu podany na wejście 5 wzmacniacza **W2** poprzez opornik **R5**. Jeżeli różnica ta jest dostatecznie duża to na wyjściu 7 wzmacniacza **W2** pojawi się napięcie przekraczające strefę nieczułości elementu nieliniowego **N**. Następuje wtedy doładowanie kondensatora pamiętającego **C** przez małą oporność elementu nieliniowego **N** do napięcia panującego na wyjściu 7.

Wzmacniacz **W2** posiada duże wzmocnienie napięciowe, a ładowanie kondensatora **C** odbywa się przez element nieliniowy **N** o granicach strefy nieczułości mniejszych niż dynamika napięciowa wzmacniacza **W2** dzięki temu uzyskiwana jest bardzo duża dokładność, z jaką trzymane jest poziomy na wyjściu układu. Zmiana napięcia na kondensatorze **C** przeniesiona przez wtórnik **W3** i podana na drugie wejście sumatora, powoduje zmianę napięcia na wyjściu 3 w takim kierunku, aby zmalała różnica pomiędzy zadany napięciem do którego trzymane jest poziomy, a napięciem występującym na wyjściu 3. Po okresie trzymania poziomu przez układ następuje ponownie okres przenoszenia napięcia wejściowego przez układ i cykl pracy powtarza się.

Zastrzeżenie patentowe

Układ impulsowy trzymający poziomy napięcia,

okresowego przebiegu napięciowego, wykorzystujący wzmacniacz odwracający fazę jako sumator, na którego jedno z wejść podany jest przebieg okresowy o nieznanym poziomie startu, **znamienny tym**, że pomiędzy wyjście (3) sumatora a drugie jego wejście (9) włączone są kaskadowo klucz dwustanowy (K1), wzmacniacz różnicowy (W2), element nieliniowy (N) z napięciową strefą nieczułości oraz wtórnik napięciowy (W3), przy czym

pomiędzy punkt (8) stanowiący wyjście elementu nieliniowego (N) i wejście wtórnika napięciowego (W3), a masę układu włączony jest kondensator (C), stanowiący element pamiętający napięcie błędu, który powoduje sprowadzenie napięcia na wyjściu układu do poziomu określonego sygnałem wprowadzonym na wejście (5) odwracając fazę wzmacniacza różnicowego (W2).

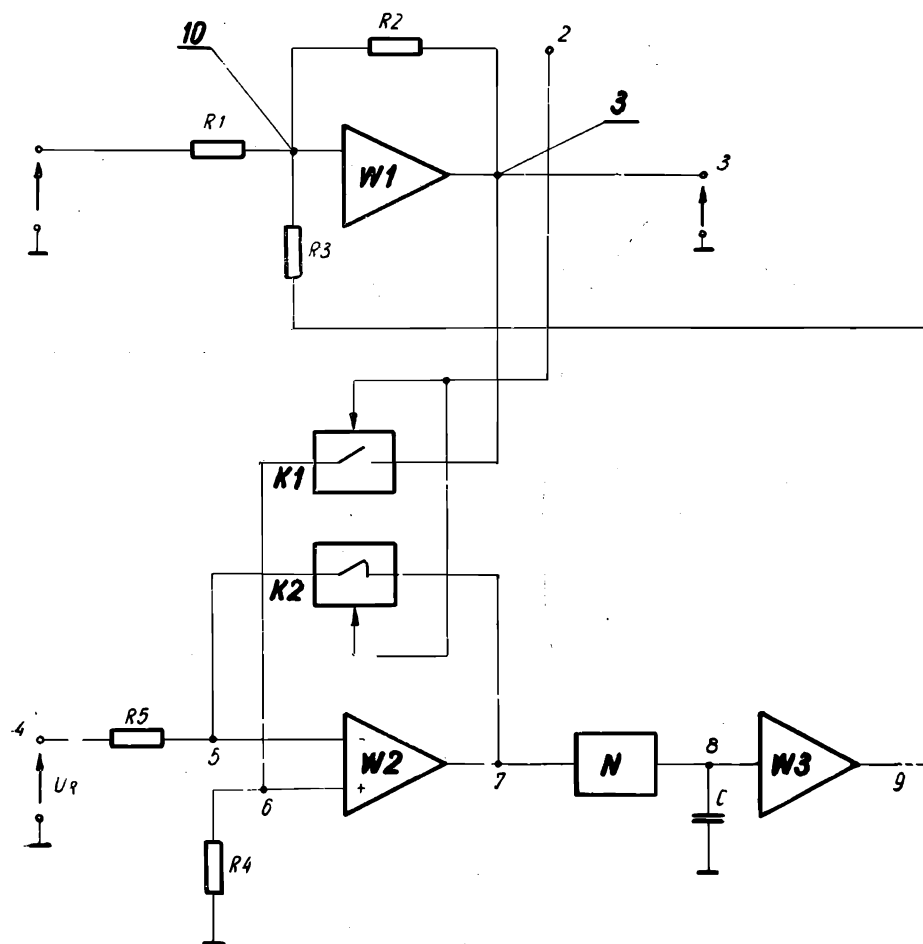
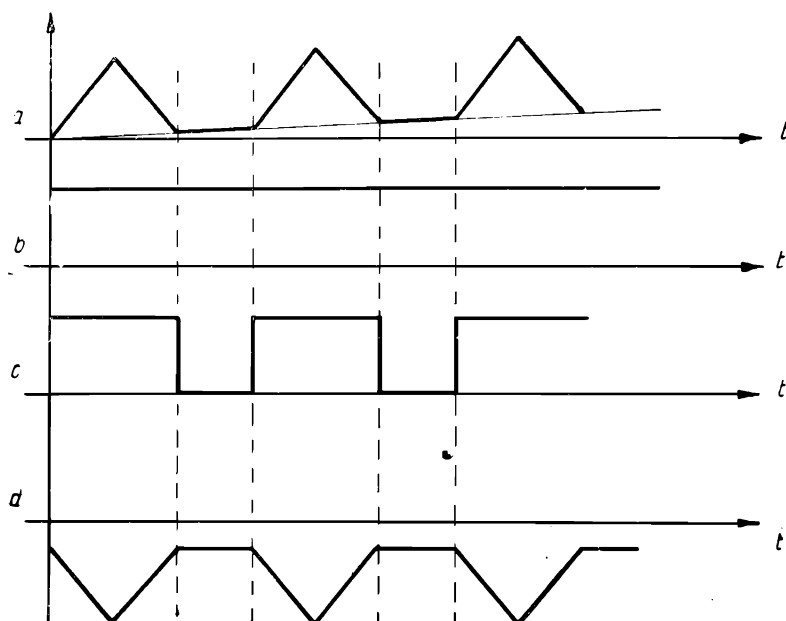
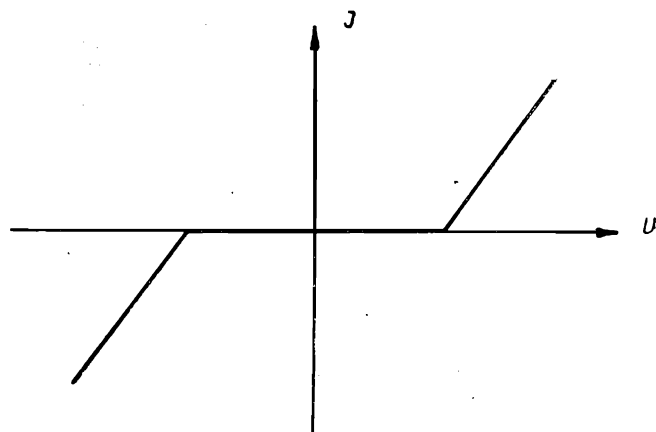


Fig. 1

**Fig. 2****Fig 3**