

NASTAWNY DZIELNIK CZĘSTOTLIWOŚCI

Typu NDC 2-66

/Komunikat/

KD: 621.374.4.

Komunikat podaje dane techniczne, zasadę działania i przeznaczenie nastawnego dzielnika częstotliwości typu NDC2-66 opracowanego w Katedrze Urządzeń Radiotechnicznych i Telewizyjnych Politechniki Warszawskiej.

1. Przeznaczenie przyrządu

Nastawny dzielnik częstotliwości typu NDC 2-66 jest tranzystorowym przyrządem zliczającym przeznaczonym do dzielenia dowolnej częstotliwości, mniejszej od 1,1 MHz, przez dowolną liczbę naturalną mniejszą od 1 000 000. Stosunek podziału nastawiany jest za pomocą przełączników w układzie dziesiętnym. Napięcie wyjściowe w postaci impulsów otrzymywane jest przez wybieranie odpowiednich impulsów wejściowych za pomocą bramki elektronicznej. Układ zapewnia więc synfazowość napięcia wyjściowego z wejściowym. Dzięki wyposażeniu w wysoko stabilny wzorzec częstotliwości, przyrząd może dostarczać impulsy o wzorcowym okresie powtarzania, regulowanym skokowo co 1 μ s w granicach od 1 μ s do 1 s.

Nastawny dzielnik częstotliwości może być stosowany jako:

- synfazowy dzielnik częstotliwości o nastawianym dekadowo stosunku podziału,
- licznik impulsów o nastawianej pojemności /zastosowanie w precyzyjnej dozymetrii/,

- ultraprecyzyjny czasoster /timer/ o regulowanym skokowo odstępie czasu,
- generator impulsów o wzorcowym okresie powtarzania oraz regulowanej amplitudzie i szerokości,
- układ syntezy częstotliwości dostarczający napięcie prostokątne o częstotliwości $f = \frac{f_w}{N}$, gdzie: f_w - wzorcowa częstotliwość wejściowa, N - stosunek podziału.

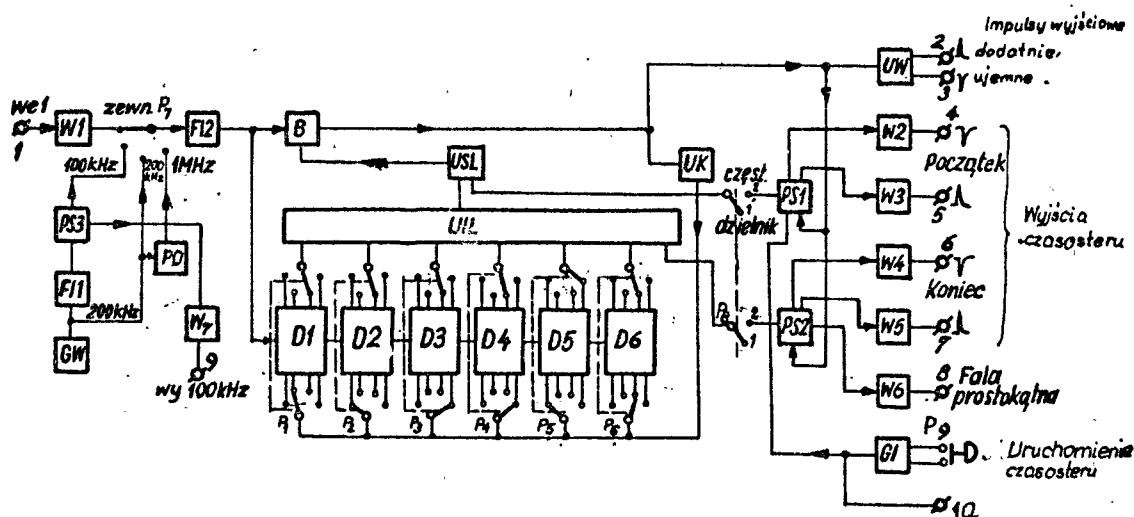
2. Dane techniczne

1. Stosunek podziału nastawiany w układzie dekadowym od 1 do 1 000 000 skokowo co 1.
2. Zakres częstotliwości wejściowych: 100 Hz do 1,1 MHz.
3. Napięcie wejściowe:
 - a/ sinusoidalne o wartości skutecznej: 1 - 10 V,
 - b/ impulsy dodatnie o amplitudzie: 2 - 10 V.
4. Oporność wejściowa: większa od 30 k Ω , pojemność równoległa mniejsza od 50 pF.
5. Impulsy wyjściowe: prostokątne dodatnie i ujemne o regulowanej szerokości od 1 μ s do 50 μ s i regulowanej amplitudzie w granicach: 0-10V.
6. Wyjście napięcia: w postaci fali kwadratowej o skoku napięcia 6 V i częstotliwości dwa razy mniejszej niż częstotliwość impulsów wyjściowych.
7. Wewnętrzny wzorzec częstotliwości: 200 kHz o stabilności 1 dokładności lepszej od $5 \cdot 10^{-7}$.
8. Wyjście napięcia z wzorca wewnętrznego o częstotliwości 100 kHz w postaci fali prostokątnej o skoku napięcia 6 V.
9. Wewnętrzne częstotliwości wzorcowe: 100 kHz, 200 kHz, 1 MHz.
10. Okres powtarzania impulsów wyjściowych dzielnika lub odstęp czasu między impulsami wyjściowymi czasosteru regulowany od T_w do $10^6 T_w$ skokowo co T_w , gdzie T_w - okres napięcia wejściowego.
11. Rozdzielne wyjścia czasosteru dostarczają dodatnich i ujemnych impulsów początku i końca o amplitudach ok. 10 V i szerokości ok. 1 μ s.
12. Oporności wyjściowe wszystkich wyjść: ok. 2 k Ω .

13. Zasilanie z sieci: $220\text{ V} \pm 10\%$, 50 Hz . Pobór mocy: 40 VA
14. Rozmiary przyrządu: $400\text{ mm} \times 160\text{ mm} \times 330\text{ mm}$.
15. Ciężar: 8 kg

3. Zasada działania

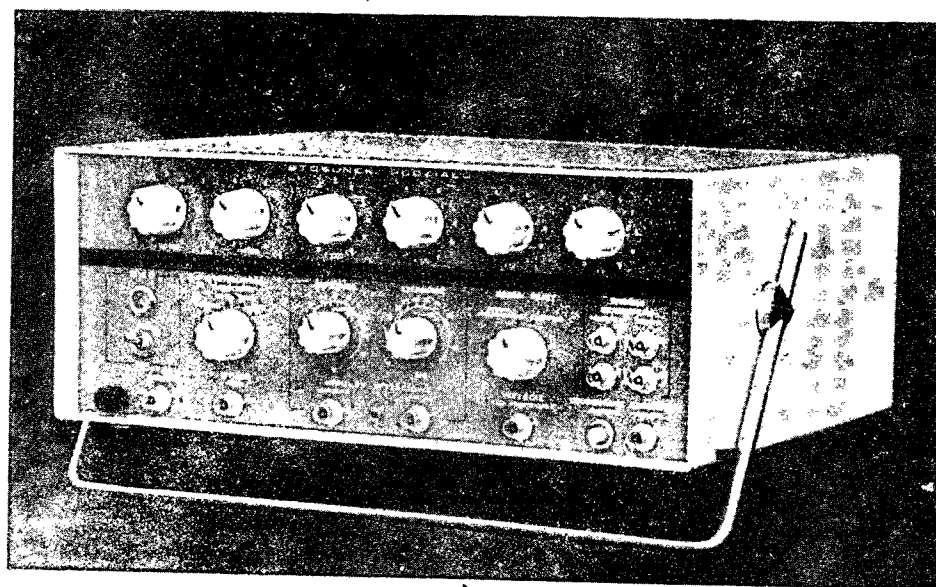
Nastawny dzielnik częstotliwości jest przyrządem tranzystorowym pracującym na zasadzie zliczania impulsów. Najważniejszą część przyrządu stanowi elektroniczny licznik selekjonujący o sumacyjno-różnicowej metodzie nastawiania pojemności. W skład licznika wchodzi /rys.1/: dekada zliczająca $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6$, układ iloczynu logicznego UIL, bramka elektroniczna B oraz układ kasujący UK. Przyrząd pracuje jako dzielnik częstotliwości, gdy przełącznik P_8 jest w pozycji 1. Układ sumy logicznej USL jest wówczas wyłączony.



Rys.1. Schemat blokowy nastawnego dzielnika częstotliwości typu NDC 2-66: B - bramka, D - dekada zliczająca, FI - układ formowania impulsów, GI - generator impulsu wyzwalającego czasoster, GW - generator częstotliwości wzorcowej, W - wzmacniacz, PO - powielacz częstotliwości, P - przełącznik, PS - przerzutnik symetryczny, UK - układ kasujący, UW - układ wyjściowy, UIL - układ iloczynu logicznego, USL - układ sumy logicznej

Każda dekada zliczająca jest tak skonstruowana, że impuls kasujący z układu UK kasuje ją na określony stan początkowy zależny od ustawienia przełącznika P, skojarzonego z tą dekadą. Od położenia tego przełącznika zależy też stan rozpoznawany dekady. Jest to stan dekady, któremu towarzyszy pojawienie się impulsu rozpoznawczego na wejściu układu iloczynu logicznego.

Impuls kasujący z układu UK powoduje skasowanie licznika do stanu K, uzależnionego od ustawienia przełączników poszczególnych dekad. Liczbę K tworzą cyfry równe stanom kasowania kolejnych dekad. Po skasowaniu bramka B jest zamknięta. Napięcie wejściowe jest zamieniane na ciąg impul-



Rys.2. Nastawny dzielnik częstotliwości NDC 2-66 /widok zewnętrzny/

sów w układzie formującym FI_2 . Impulsy te dostarczane są na wejście bramki i licznika, powodując kolejne zmiany stanu licznika. Jeżeli stan danej dekady jest równy stanowi rozpoznawanemu, to na odpowiednim wejściu układu UIL pojawia się impuls rozpoznawczy. Na wszystkich wejściach układu UIL impulsy rozpoznawcze wystąpią dopiero wtedy, gdy licznik zliczy $/R - K/$ impulsów wejściowych. Liczba R składa się z cyfr stanów rozpoznawanych kolejnych dekad. Cyfry te są uzależnione od ustawienia przełączników dekad. Liczbę K nazywa się stanem kasowania licznika, a liczbę R - stanem rozpoznawanym licznika. Wobec tego po $/R - K/$ impulsach wejściowych pojawi się impuls na wyjściu UIL i otworzy bramkę B, która przepuści następny, tzn. $\left[/R - K/ + 1 \right] = N$ impuls. Impuls ten poprzez układ wyjściowy UW pojawi się na wyjściu przyrządu, a równocześnie, po uformowaniu w układzie kasowania UK, skasuje licznik do pozycji wyjściowej K i zamknie bramkę B. Następny impuls jest pierwszym impul-

sem nowego cyklu zliczania. W rezultacie na wyjściu przyrządu pojawia się co N-ty impuls wejściowy, czyli następuje dzielenie częstotliwości impulsów przez N.

Przyrząd może pracować także jako czasoster. Wówczas przełącznik P_8 jest w pozycji 2. Przerzutniki dwustabilne PS_1 i PS_2 wraz z układem sumy logicznej USL i ostatnim wejściem układu iloczynu logicznego UIL zapewniają jednorazowy cykl pracy licznika. W rezultacie, po naciśnięciu przycisku P_9 lub po przyłożeniu impulsu dodatniego do gniazda 10 na wyjściu przyrządu pojawiają się tylko dwa impulsy i układ sam się blokuje. Przerzutniki PS_1 i PS_2 zostały także wykorzystane do uzyskiwania impulsów początku i końca na rozdzielnych wyjściach czasosteru, co jest przydatne dla niektórych zastosowań.

Rys.2 przedstawia nastawny dzielnik częstotliwości typu NDC 2-66, opracowany w roku 1966 w Katedrze Urządzeń Radiotechnicznych i Telewizyjnych Politechniki Warszawskiej.