

420

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

73885

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 10.09.1971 (P. 150437)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1976

MKP G01p 3/70

Int. Cl.² G01P 3/70

Twórca wynalazku: Mirosław Lorecki

Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Technologii Drewna, Poznań
(Polska)

Sposób pomiaru przebiegu chwilowej prędkości obrotowej

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru przebiegu chwilowej prędkości obrotowej, dla określenia przebiegu chwilowego momentu obrotowego.

Znany jest sposób pomiaru chwilowej prędkości obrotowej za pomocą prądnic tachometrycznych. Pomiar dokonany tym sposobem obarczony jest znacznym błędem spowodowanym tym, że prądnica tachometryczna wytwarza oprócz napięcia proporcjonalnego do prędkości napędzającego ją urządzenia, również składowo niskiej i wysokiej częstotliwości, które powstają między innymi z powodu niedokładności wymiarów i montażu prądnic tachometrycznych takich jak niesymetria szczeliny, niedokładność wycentrowania wirnika względem biegunów, eliptyczność wirnika lub niesymetria magnetyczna obwodów.

Przyczyną powstawania składowych wysokiej częstotliwości jest między innymi występowanie wrębków w wirniku i kolektorze. W takim przypadku na podstawie napięcia otrzymanego z prądnicy tachometrycznej napędzanej np. silnikiem elektrycznym nie można określić jego chwilowej prędkości obrotowej, ponieważ nierównomierność krzywej napięcia prądnicy tachometrycznej może być spowodowana zarówno wynikiem zmian prędkości obrotowej silnika jak i przypadkowego wpływu podanych wyżej czynników powodujących wytworzenie dodatkowych składowych w przebiegu napięcia wyjściowego.

Celem wynalazku jest usunięcie tych niedogodności przez opracowanie sposobu pomiaru przebiegu chwilowej prędkości obrotowej z określoną, dowolnie wybraną dokładnością dynamiczną.

Cel ten osiągnięto przez opracowanie sposobu pomiaru przebiegu chwilowej prędkości obrotowej, pole-

2

gającego na dwukrotnym przetwarzaniu rodzaju przebiegu z wielkości mechanicznej, którą jest prędkość obrotowa.

Pierwszy raz, prędkość obrotowa przetwarza się na ciąg elektrycznych impulsów unipolarnych za pośrednictwem przetwornika obrotowo-impulsowego o dużej liczbie impulsów na jeden obrót.

Drugie przetwarzanie, które odbywa się w liczniku, polega na przekształcaniu ciągu elektrycznych impulsów unipolarnych na ciąg próbek cyfrowych wziętych w odpowiednich odstępach czasowych oraz na elektryczny przebieg analogowy, w przetworniku cyfrowo-analogowym. Przebieg ten jest odpowiednikiem mechanicznego przebiegu chwilowej prędkości obrotowej. Jednocześnie odbywa się pomiar odstępów maksymalnego i minimalnego pomiędzy sąsiednimi impulsami w części ciągu przypadającej na odstęp czasowy zliczania.

Sposób według wynalazku umożliwia uzyskanie przebiegu wyjściowego w formie sygnału cyfrowego umożliwiającego łatwą rejestrację, odtwarzanie oraz dalszą automatyczną obróbkę, według zadanego algorytmu w elektronicznej maszynie cyfrowej. Dobierając odpowiednią liczbę impulsów generowanych przez przetwornik obrotowo-impulsowy w ciągu jednego obrotu, odstęp zliczania oraz charakterystykę filtra niskiej częstotliwości w przetworniku cyfrowo-analogowym, można dowolnie zmniejszać popełniany przy pomiarze błąd dynamiczny, co umożliwia prawidłowe określanie przebiegu chwilowego momentu obrotowego.

Ponadto sposób ten może stanowić podstawę konstrukcji miernika obrotowej prędkości chwilowej typu adaptacyjnego, który niezależnie od zakresu obrotowej prędkości nie przekroczy zadanej wartości błędu.

Sposób pomiaru przebiegu chwilowej prędkości obrotowej objaśniony jest bliżej na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ blokowy do pomiaru prędkości obrotowej, a fig. 2 i 3 wykresy pracy tego układu.

Badana prędkość obrotowa α przetwarzana jest z analogowej wielkości mechanicznej w przetworniku obrotowo-impulsowym 1 na ciąg unipolarnych prostokątnych impulsów elektrycznych. Impulsy te w liczniku 2 z wielkości ziarnistej, jaką stanowi ciąg unipolarnych impulsów elektrycznych, przetwarza się na cyfrowe próbki uzyskiwane metodą zliczania impulsów ciągu w kolejnych odstępach czasowych τ .

Z kolei sygnał cyfrowy α_i przekształcany jest w przetworniku cyfrowo-analogowym 3 na sygnał analogowy $\omega(t)$. Równocześnie ze zliczaniem impulsów ciągu w liczniku 2 układ badania wartości ekstremalnych 4 bada odstępów czasowe T pomiędzy sąsiednimi impulsami w ciągu i określa ich wartość maksymalną $T_{\max i}$ i minimalną $T_{\min i}$. Dla i tego odstępów zliczania τ_i .

Przy pomiarze według wynalazku, zależność drogi od czasu, aproksymuje się, co przedstawiono na fig. 2, krzywą łamaną 5, podczas gdy jej przebieg obrazuje krzywa 6.

W przypadku idealnego pomiaru, co przedstawiono na rysunku, fig. 3 realną prędkość obrotową 7 uzyskuje się w wyniku analogowego różniczkowania krzywej 6.

Amplituda próbki uwidoczniła na rysunku, fig. 3 — prostym odcinkiem pionowym 8 odpowiadająca liczbie n_i zliczanych w odstępie czasowym τ impulsów jest proporcjonalna do średniej prędkości obrotowej ω_i na odstępie czasowym τ , gdzie

$$\omega_i = \frac{60}{N \cdot \tau} n_i \left[\frac{\text{obr.}}{\text{min}} \right]$$

N — liczba impulsów wytwarzanych przez przetwornik w ciągu jednego obrotu.

Na podstawie pomierzonej liczby impulsów n_i i odstępów czasowych ekstremalnych $T_{\max i}$ i $T_{\min i}$ można obliczyć strefę niepewności 9 przebiegu prędkości, przedstawioną na rysunku, fig. 3, ograniczoną przez wartości ekstremalne $T_{\min i}$ i $T_{\max i}$ błędu dynamicznego δ dla tego odstępów zliczania według wzoru.

$$\delta_{\max} = \frac{\tau}{n_i} - \frac{T_{\min}}{T_{\max}}$$

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru przebiegu chwilowej prędkości obrotowej, **znamienny tym**, że dwukrotnie przetwarza się rodzaj przebiegu z wielkości mechanicznej jaką jest prędkość obrotowa (α), pierwszy raz na ciąg elektrycznych impulsów korzystnie unipolarnych za pośrednictwem przetwornika obrotowo-impulsowego (1) o dużej liczbie impulsów (N) na obrót i drugi raz z ciągu elektrycznych impulsów na ciąg próbek cyfrowych wziętych w odpowiednich odstępach czasowych (τ) oraz na elektryczny przebieg analogowy ($\omega(t)$) będący odpowiednikiem mechanicznego przebiegu chwilowej prędkości obrotowej.

2. Sposób według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że odbywa się równoczesny pomiar w bloku (4) określania wartości ekstremalnych — wartości maksymalnych ($T_{\max i}$) i minimalnych ($T_{\min i}$) odstępów czasowych pomiędzy sąsiednimi impulsami (n_i) w części ciągu przypadającej na odstęp czasowy (τ_i).

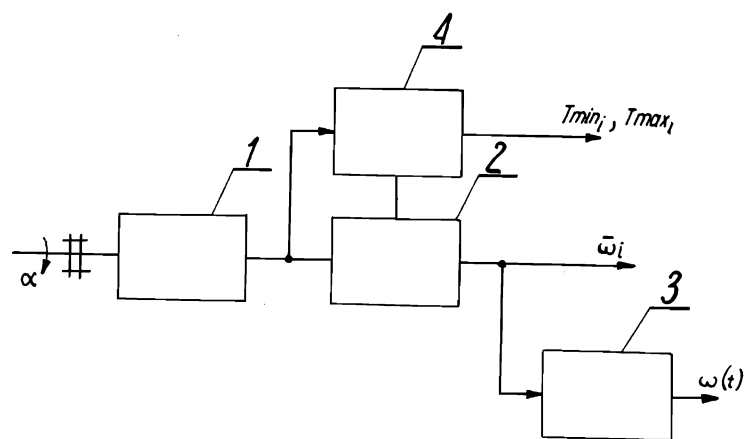


Fig. 1

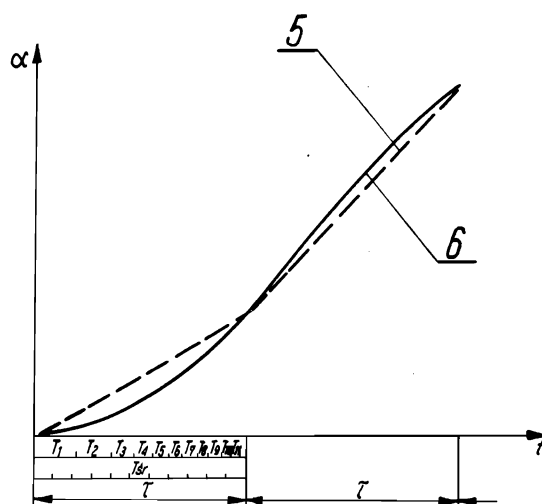


Fig. 2

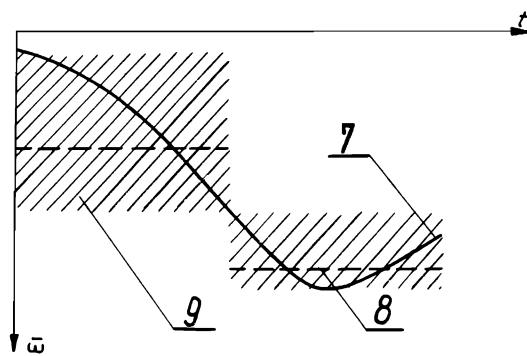


Fig. 3