

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

101144

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Int. Cl². H02K 11/00

Zgłoszono: 15.09.76 (P. 192433)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 04.07.77

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1980

Twórca wynalazku: Paweł Hempowicz
Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska,
Gdańsk (Polska)

Sposób pomiaru kołysań maszyn wirujących

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru kołysań maszyn wirujących ze stałą średnią prędkością kątową, czyli pomiaru okresowych zmian chwilowego położenia kąowego względem położenia średniego.

Spośród znanych sposobów pomiaru kołysań maszyn wirujących najbardziej zbliżonymi do rozwiązania będącego przedmiotem wynalazku są sposoby pomiaru z zastosowaniem koła zamachowego. Koło zamachowe sprzęgnięte jest z wirnikiem badanej maszyny elastycznie i obraca się ze średnią prędkością równą średniej prędkości obrotowej wirnika. Pomiar kołysań polega na pomiarze przesunięcia kąowego wirnika badanej maszyny względem koła zamachowego. Do pomiaru przesunięcia stosuje się znane czujniki przesunięć np. pojemnościowe, indukcyjne, fotoelektryczne, mechaniczne itp.

Niedogodności opisanego wyżej sposobu polegają na trudności pomiaru kołysań o bardzo małej częstotliwości oraz na trudności odczytu i rejestracji przesunięcia wału badanej maszyny względem koła zamachowego przy dużej amplitudzie przesunięć.

Istota sposobu według wynalazku polega na zastosowaniu odwzorowania rzeczywistego i średniego położenia kąowego wału badanej maszyny za pomocą dwóch ładunków elektrycznych i porównywaniu wartości chwilowej obu ładunków w kondensatorze. Kondensator ładuje się impulsami prądu o stałej amplitudzie i czasie trwania a częstotliwości proporcjonalnej do prędkości kątowej natomiast rozładowuje się prądem o wartości stałej proporcjonalnej do średniej prędkości kątowej w okresie pomiaru.

Zmiany chwilowej wartości napięcia na kondensatorze są proporcjonalne do zmian położenia wału badanej maszyny względem położenia średniego. W związku z tym mierzy się odchylenia napięcia na kondensatorze od średniej wartości tego napięcia za okres pomiarowy.

Zalety wynalazku polegają na możliwości dokonywania pomiarów w szerokim zakresie częstotliwości i amplitud kołysań, łatwości odczytu i rejestracji wartości mierzonej oraz braku konieczności sprzęgania z badaną maszyną ciężkiego koła zamachowego.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy przyrządu do pomiaru kołysań maszyn wirujących a fig. 2 przebieg zmian ładunków i napięcia na kondensatorze w funkcji czasu.

W przyrządzie do pomiaru kołysań maszyn wirujących (fig. 1) dyskretne odwzorowanie rzeczywistego położenia kąowego badanej maszyny realizowane jest w ten sposób, że po dokonaniu przez element wirujący określonego przesunięcia kąowego, do kondensatora w którym dokonuje się porównanie ładunków doprowadzony zostaje impulsowo ładunek elektryczny o ściśle określonej wartości. Odwzorowywanie położenia średniego odbywa się przez rozładowywanie kondensatora prądem o nastawialnej stałej wartości, niezależnej od napięcia na kondensatorze.

Elementem wejściowym przyrządu jest czujnik indukcyjny 1 współpracujący z kołem zębatym umieszczonym na wale badanej maszyny. Koło zębate jest namagnesowane promieniowo, a przesuwanie się zębów koła w pobliżu szczeliny czujnika powoduje powstawanie impulsów SEM. Impulsy te są wzmacniane we wzmacniaczu 2 i formowane w członie formującym 3. Na wyjściu członu formującego 3 impulsy napięcia mają postać prostokątów o dużej stromości obu zboczy i dokładnie stałym czasie trwania. Czas trwania impulsu jest mały w porównaniu z czasem przerwy między impulsami. Impulsy otrzymane z członu formującego 3 odblokowują układ ładowania impulsowego 4. Dopóki czujnik indukcyjny 1 nie generuje impulsu, układ ładowania impulsowego 4 jest zablokowany.

W chwili powstania impulsu układ ładowania impulsowego 4 zostaje odblokowany i do kondensatora 5 przepływa prąd o wartości stałej, zależnej jedynie od nastawionych parametrów tego układu. Ponieważ czas trwania impulsu jest mały i zależy również tylko od dobranych uprzednio parametrów członu formującego 3, dlatego każdy impuls wejściowy powoduje doprowadzenie do kondensatora 5 ściśle określonego ładunku elektrycznego. Dzięki temu każdy impuls wejściowy powoduje praktycznie skokowy wzrost wartości ładunku zgromadzonego w kondensatorze. Podczas trwania pomiaru kondensator rozładowywany jest przez układ rozładowywania stałoprądowego 6. Wartość prądu odpływającego z kondensatora przez układ rozładowania stałoprądowego 6 można nastawić opornikiem zadającym 7. Dla ułatwienia czynności związanych z pomiarem układ rozładowania stałoprądowego 6 posiada obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego, o bardzo dużej stałej czasowej, reagującej na odchylenie średniej wartości napięcia na kondensatorze od wartości pożądanej U_0 np. równej połowie napięcia zasilającego.

Jeśli stała czasowa obwodu sprzężenia zwrotnego jest znacznie większa od okresu kołysań, to istnienie obwodu sprzężenia zwrotnego wpływa nieznacznie na dokładność pomiaru, natomiast pozwala uniknąć konieczności dokładnego nastawiania rezystancji opornika 7. Wartość prądu odpływającego z kondensatora przez układ rozładowania stałoprądowego 6 jest w czasie pomiaru stała i równa średniej wartości prądu dopływającego do kondensatora z układu ładowania impulsowego 4.

Pokazana na fig. 2 linia schodkowa I przedstawia przebieg wartości ładunku doprowadzonego do kondensatora podczas ładowania go impulsami prądu, wyzwolonymi skutkiem obrotu koła zębatego osadzonego na wale badanej maszyny. Każdy stopień linii I ma tę samą wysokość i odpowiada obrotowi wału badanej maszyny o kąt równy podziałce koła zębatego. Dzięki temu oś rzędnych można wyskalować w wartościach kąta obrotu, a linia łącząca górne krawędzie kolejnych stopni jest wykresem przesunięcia kąowego wału badanej maszyny w funkcji czasu. Przebieg wartości ładunku odprowadzonego z kondensatora przedstawia prosta II.

Jeśli w momencie rozpoczęcia pomiaru napięcie na kondensatorze miało wartość U_0 , a ładunek zgromadzony w kondensatorze miał wartość Q_0 , to przebieg zmian napięcia i ładunku zgromadzonego na kondensatorze przedstawia linia zębata III, będąca wykresem różnic algebraicznych wartości wyznaczonych przez linie I i II, powiększonych o wartość Q_0 .

Jeśli początek skali kątowej umieszczony zostanie na wysokości Q_0 skali ładunku, to linia IV łącząca szczyty zębów linii III przedstawia przebieg rzeczywistego położenia wału badanej maszyny względem położenia średniego, a odchylenie napięcia na kondensatorze od wartości U_0 są miarą przesunięcia kąowego wału badanej maszyny względem położenia średniego.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób pomiaru kołysań maszyn wirujących, z n a m i e n n y t y m, że kondensator ładuje się impulsami prądu o stałej amplitudzie i czasie trwania a częstotliwości proporcjonalnej do prędkości kątowej natomiast rozładowuje się prądem o wartości stałej proporcjonalnej do średniej prędkości kątowej w okresie pomiaru i mierzy się odchylenie napięcia na kondensatorze od wartości średniej tego napięcia za okres pomiaru.

