

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 93652

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 25.10.74 (P. 175120)

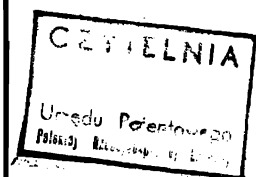
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.09.75

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1978

MKP G01m 1/22

Int. Cl.². G01M 1/22



Twórcy wynalazku: Janusz Król, Jan Tworek, Dariusz Jędrychowski
Stanisław Pacholczak, Alfred Lenc

Uprawniony z patentu: Przemysłowy Instytut Automatyki
i Pomiarów „Mera-Piap”,
Warszawa (Polska)

Elektroniczny układ do pomiaru wielkości i kąтового położenia niewyważenia, zwłaszcza koła samochodowego

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny układ do pomiaru wielkości i kąтового położenia niewyważenia, zwłaszcza koła samochodowego. Wielkość niewyważenia określa się na podstawie pomierzonych naprężeń charakterystycznych dla tych niewyważań występujących w podporach łożysk wału wyważarki.

Dotychczas znane układy przeznaczone do pomiaru wielkości niewyważenia przedmiotu wymagają konieczności przeliczania niewyważenia przedmiotu badanego pomierzonego w dwu płaszczyznach pomiarowych lub płaszczyznach łożyskowania, na wielkość niewyważenia dla dwu innych płaszczyzn korekcji. Przeliczenia tego rodzaju dokonywane są przy pomocy tak zwanej ramy elektrycznej. Przy wykonywaniu tych przeliczeń konieczne jest wykonanie kilku próbných pomiarów, które wymagają stosunkowo dużej straty czasu. Rama elektryczna oprócz długiego czasu potrzebnego na wykonanie przeliczenia niewyważenia, nie zapewnia również bezpośredniego pomiaru związanego z przeliczeniem wartości niewyważenia określonej dla dwu płaszczyzn korekcji na dwie inne płaszczyzny. Problem techniczny takiego przeliczenia występuje szczególnie w przypadku pomiaru wielkości niewyważenia kół samochodowych, gdzie płaszczyzny korekcji uzależnione są od szerokości koła.

Znany jest również układ do pomiaru wielkości i kąтового położenia niewyważenia z niemieckiego opisu patentowego nr 1267881. Układ ten umożliwia jednak tylko pomiar niewyważenia przedmiotu umieszczonego pomiędzy podporami, w których znajdują się czujniki. Ponadto w układzie tym na wejściach wzmacniaczy znajdują się dzielniki napięcia, przez co sygnały z czujników podawane są poprzez zmienną oporność powodując tym samym powstanie stosunkowo dużych błędów pomiarowych.

Celem wynalazku jest usunięcie podanych niedogodności przez opracowanie układu, który umożliwia dokonywanie pomiarów niewyważenia przedmiotu umieszczonego na zewnątrz podpór łożyskowych. Ponadto układ ten zapewnia bezpośredni pomiar wielkości i kąтового położenia niewyważenia umożliwiając przy tym

jednoczesny pomiar w dwóch płaszczyznach korekcji w czasie jednego przebiegu pomiarowego.

Cel ten osiągnięto przez zastosowanie elektronicznego układu do pomiaru wielkości i kąтового położenia niewyważenia przedmiotu, który zawiera odpowiednio połączone wzmacniacze oraz czujniki wytwarzające sygnały proporcjonalne do wielkości niewyważenia przedmiotu w płaszczyźnie korekcji. W układzie tym, jeden ze wzmacniaczy ma w obwodzie sprzężenia dwa nastawne oporniki, z których jeden posiada wartość proporcjonalną do odległości pomiędzy jedną z podpór, w której jest umieszczony czujnik pomiarowy, a jedną z płaszczyzn korekcji, natomiast drugi opornik ma wartość proporcjonalną do odległości pomiędzy dwoma płaszczyznami korekcji. Drugi ze wzmacniaczy układu ma w obwodzie sprzężenia zwrotnego opornik o wartości proporcjonalnej do odległości pomiędzy podporami łożysk, w których są umieszczone czujniki, a trzeci wzmacniacz układu ma na wejściu nastawny opornik o wartości proporcjonalnej do odległości pomiędzy płaszczyznami korekcji. Do wejścia jednego ze wzmacniaczy układu doprowadzany jest sygnał tylko z jednego czujnika pomiarowego, natomiast do drugiego wzmacniacza doprowadza się sygnały z obu czujników. Doprowadzone sygnały z obu czujników są sumowane i następnie wzmacniane w odpowiednim stosunku w zależności od tego, dla której płaszczyzny korekcji mierzona jest wielkość niewyważenia. Sygnały wyjściowe obu wymienionych wzmacniaczy są sumowane w trzecim wzmacniaczu, którego wzmocnienia jest proporcjonalne do odległości pomiędzy płaszczyznami korekcji.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wyważony przedmiot zamocowany na osi łożyskowej w dwóch punktach, a fig. 2, schemat ideowy elektronicznego układu pomiarowego. Każdy niewyważony przedmiot BR wirujący wokół określonej osi O można wyważyć statycznie i dynamicznie przez dodanie mas korekcyjnych w dwóch dowolnych płaszczyznach korekcji. Wielkość niewyważenia F1 w płaszczyźnie 1 korekcji wirującego przedmiotu BR z dwoma podparciami łożyskowymi, wywołuje reakcję w obydwu płaszczyznach łożysk, w których umieszczone są czujniki A i B. Podobna reakcja występuje od niewyważenia F2 w drugiej płaszczyźnie 2 korekcji. Tak więc na wartość reakcji R_A i R_B występujących w łożyskach, składa się suma oddziaływania niewyważenia F1 i F2 w płaszczyznach 1 i 2 korekcji. Wartość tych reakcji R_A i R_B można wyliczyć z następujących równań:

$$R_A = a_{11} \cdot F1 + a_{12} \cdot F2$$

$$R_B = a_{21} \cdot F1 + a_{22} \cdot F2$$

gdzie: a_{11} ; a_{12} ; a_{21} i a_{22} są współczynnikami określającymi oddziaływanie wielkości niewyważenia F1 i F2 na łożyska, przy czym wartości tych współczynników są uzależnione od wielkości odległości a pomiędzy podporami łożyskowymi oraz od wielkości odległości b pomiędzy pokrywą, w której jest umieszczony czujnik A i płaszczyzną 2 korekcji i od wielkości odległości c pomiędzy płaszczyznami 1 i 2 korekcji. Wielkość reakcji powstałej w łożysku jest powtarzana na proporcjonalne sygnały elektryczne. Następnie te sygnały są przetwarzane przez pomiarowy układ elektroniczny w taki sposób, że w jednym przebiegu pomiarowym otrzymuje się pomiar wielkości i położenia kąowego niewyważenia w dwóch płaszczyznach korekcyjnych. Dla określenia wielkości niewyważenia F1 i F2 należy wykonać następujące przekształcenia sygnałów U_A i U_B wytwarzanych przez czujniki A i B.

$$F1 = (p \cdot U_A + p_1 \cdot U_B) \cdot p_3$$

$$F2 = (p \cdot U_A + p_2 \cdot U_B) \cdot p_4$$

gdzie: p , p_1 , p_2 , p_3 i p_4 są współczynnikami uzależnionymi od poszczególnych odległości a, b, i c, przy czym $p = \text{const}$; $p_1 = f(a,b)$; $p_2 = f(a,b,c)$; $p_3 = f(b,c)$; $p_4 = f(b,c)$

Podane powyżej funkcje są realizowane przez elektroniczny układ pomiarowy stanowiący przedmiot wynalazku. Sygnały U_A i U_B z czujników A i B doprowadzane są poprzez stałe oporniki R1 do wejść dwóch wzmacniaczy W1 i W2. Wzmacniacz W2 ma stałe wzmocnienie K3, natomiast wzmacniacz W1 ma nastawiane wzmocnienie K1 lub K2 w zależności od tego, dla której płaszczyzny dokonywany jest pomiar wartości niewyważenia. Wybrania jednego z tych dwóch wzmocnień dokonuje się poprzez zmianę położenia przełącznika Pz. Na wejście wzmacniacza W2 podawany jest poprzez opornik R1 sygnał U_B z czujnika B, natomiast na wejście wzmacniacza W1 podawane są poprzez oporniki R1 sygnały U_A i U_B z czujników A i B. Sygnały te sumowane są na wejściu wzmacniacza W1, a otrzymany w wyniku tego sygnał sumacyjny jest wzmacniany w stosunku K1 lub K2 w zależności od tego, według której płaszczyzny korekcji dokonywany jest pomiar. Sygnały te sumowane są wzmacniaczy W1 i W2 podawane są poprzez oporniki R5 do nastawnego opornika R6, który znajduje się na wejściu wzmacniacza W3, gdzie następuje sumowanie tych sygnałów. Na wyjściu wzmacniacza W3 posiadającego wzmocnienie K4, otrzymuje się sygnał U_1 fazowo zgodny i proporcjonalny do wielkości niewyważenia F1 w płaszczyźnie 1 korekcji lub uzyskuje się sygnał U_2 fazowo zgodny i proporcjonalny do wielkości niewyważenia F2 w płaszczyźnie 2 korekcji.

W obwodzie sprzężenia zwrotnego wzmacniacza W1 znajdują się nastawne oporniki R3 i R4, a w obwodach sprzężenia zwrotnego wzmacniaczy W2 i W3 oporniki R2 i R7.

Elektroniczny układ według wynalazku zapewnia pracę czujników na jednakową oporność wejściową, co jest bardzo korzystne w porównaniu z dotychczas znanymi układami. Ponadto zastosowanie w układzie dwóch wzmacniaczy W1 i W2 umożliwia dokładne dopasowanie wzmocnień do rzeczywistych proporcji sygnałów występujących w układzie. Dzięki zastosowaniu dwukrotnego sumowania przebiegów, parametry odległości a i b są wprowadzane do układu tylko raz pomimo, że w równaniach określających wielkości niewyważania F1 i F2 występują one dwukrotnie.

Zastrzeżenie patentowe

Elektroniczny układ do pomiaru wielkości i kąтового położenia niewyważania, zwłaszcza koła samochodowego, zawierający wzmacniacze oraz czujniki wytwarzające sygnały proporcjonalne do wielkości niewyważania koła w płaszczyźnie korekcji, z n a m i e n n y t y m, że jeden wzmacniacz (W1) układu ma w obwodzie sprzężenia zwrotnego nastawny opornik (R3) o wartości proporcjonalnej do odległości (b) pomiędzy podporą, w której jest umieszczony czujnik (A) i płaszczyzną (2) korekcji oraz drugi nastawny opornik (R4) o wartości proporcjonalnej do odległości (c) pomiędzy płaszczyznami (1 i 2) korekcji, natomiast drugi wzmacniacz (W2) ma w obwodzie sprzężenia zwrotnego opornik (R2) o wartości proporcjonalnej do odległości (a) pomiędzy podporami łóżyskowymi, w których są umieszczone czujniki (A i B) a trzeci wzmacniacz (W3) ma na wejściu nastawny opornik (R6) o wartości proporcjonalnej do odległości (c) pomiędzy płaszczyznami (1 i 2) korekcji, przy czym do wejścia jednego wzmacniacza (W2) doprowadzony jest sygnał (U_B) z jednego czujnika (B), a do wejścia drugiego wzmacniacza (W1) doprowadzone są sygnały (U_A i U_B) z obu czujników (A i B), które po zsumowaniu są wzmacniane w stosunku (K1 lub K2) w zależności od tego, dla której płaszczyzny korekcji mierzona jest wielkość niewyważania, natomiast sygnały wyjściowe tych wzmacniaczy (W1 i W2) są sumowane w trzecim wzmacniaczu (W3), którego wzmocnienie (K4) jest proporcjonalne do odległości (c) pomiędzy płaszczyznami (1 i 2) korekcji.

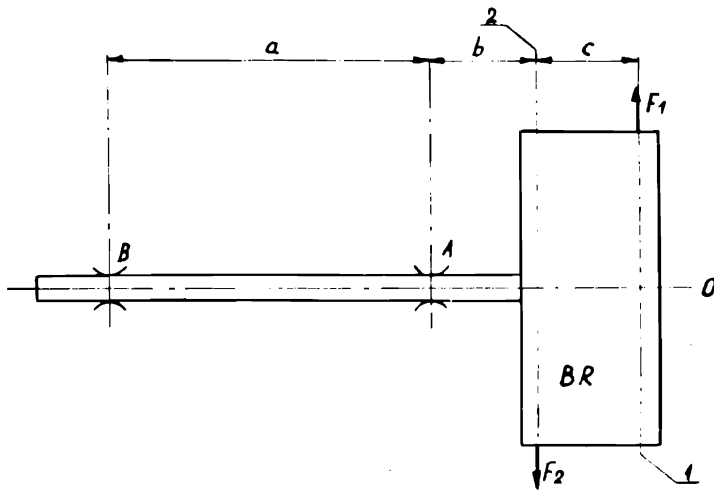


Fig. 1

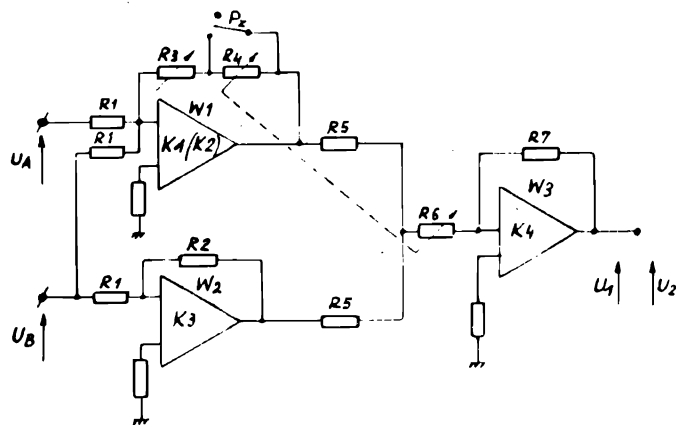


Fig. 2