



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

Zgłoszono: 22.V.1965 (P 109 196)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 20.VI.1966

Kl. 42 d, 1/12

MKP G 01 ab 7/10

UKD

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy  
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Józef Fórmaniak, mgr inż. Zygmunt  
Michałowski

Właściciel patentu: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

### Przetwornik elektromechaniczny do pomiarowych czujników wielkości nieelektrycznych

1

Przetwornik elektromechaniczny do pomiarowych czujników wielkości nieelektrycznych, jak: przemieszczeń liniowych, ciśnień, amplitudy drgań i przyspieszeń, sił, momentów itp., w układzie transformatora różnicowego służy do zamiany przemieszczeń liniowych, przekazywanych z przetwornika mechanicznego, na sygnał elektryczny prądu zmiennego o częstotliwości nośnej 4 do 10 kHz w obszarze od  $10^{-6}$  do 10 cm i w zakresie częstotliwości od 0 do 1000 Hz.

Zasada transformatora różnicowego jest powszechnie znana, jednak ze względu na trudności konstrukcyjno-technologiczne użycie transformatora różnicowego w miniaturowych czujnikach wielkości nieelektrycznych było bardzo utrudnione i z tego względu nie znalazło szerokiego zastosowania pomimo szeregu cennych zalet. Istniejące rozwiązania konstrukcyjne czujników wielkości nieelektrycznych z przetwornikiem w układzie transformatora różnicowego stanowią nierozłączną całość, wskutek czego konstrukcje te są nie technologiczne, skomplikowane i niewygodne w użytkowaniu. Jako przykład może posłużyć czujnik przemieszczeń, w którym przetwornik elektromechaniczny jest zamocowany wewnątrz czujnika i jest zespołem niewymiennym.

Przetwornik według wynalazku złożony z zespołu trzech cewek nawiniętych na szpulce, ekranu, nabiegunków, podkładek kompensacyjnych i korpusu tworzy oddzielny zespół konstrukcyjny, który za pomocą gwintu drobnozwojowego wykonanego na

2

zewewnętrznej powierzchni korpusu jest mocowany względem rdzenia ferromagnetycznego zamocowanego na dowolnym przetworniku mechanicznym i w tym położeniu ustalony przeciwnakrętką. Przetwornik posiada kompensację termiczną, której wielkość uzależniona jest od błędów wprowadzanych przez współpracujący przetwornik mechaniczny oraz ekran z nabiegunkami, które pozwalają uzyskać czułość w szerokich granicach i eliminują wpływ obcych pól elektromagnetycznych. Opisany przetwornik posiada wysoką czułość aż do 2 mV, przy zasilaniu napięcia 1 V o częstotliwości 5 kHz, mały pobór mocy mniej niż 0,1 W, małą zawartość częstotliwości harmonicznych na wyjściu, miniaturowe wymiary i mały ciężar.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia przetwornik w przekroju podłużnym.

Jak pokazano na rysunku, przetwornik składa się z zespołu trzech cewek 1, 2 i 3 nawiniętych na wspólnej szpulce 4. Środkowe żeberka 5 i 6 szpulki 4 posiadają promieniowe przecięcia, przez które przeprowadzone są przewody uzwojeń cewki 1 oraz cewek 2 i 3, przy czym uzwojenia cewek 2 i 3 połączone są przeciwsobnie i wykonane jednym przewodem. Szpulka 4 umieszczona jest w ferromagnetycznym ekranie walcowym 7, przeciętym wzdłuż tworzącej, oraz zamkniętym obustronnie ferromagnetycznymi nabiegunkami 8 i 9. Szpulka 4 wraz

z ekranem 7 i nabiegownikami 8 i 9 umieszczona jest w korpusie 10 z materiału niemagnetycznego i ustalona osiowo podkładkami kompensacyjnymi 11 i 12 i nakrętką 13. W szpulce 4 wkręcone są gwintowane rurki 14, przechodzące przez wyjęcia w nabiegniku 9 i podkładce kompensacyjnej 12. Za pomocą rurek 14 połączono przewody nawojowe cewek 1, 2 i 3 z przewodami odprowadzającymi 15. Korpus 10 na zewnętrznej powierzchni posiada gwint drobnozwojowy, za pomocą którego ustalony jest w położeniu zerowym względem rdzenia ferrytowego 16 dowolnego przetwornika mechanicznego (nie pokazanego na rysunku) i zabezpieczany przed odkręceniem nakrętką 17.

Jak już wspomniano cewka 1 zasilana jest prądem zmiennym o częstotliwości akustycznej wywołującym zmienny strumień magnetyczny, który indukuje w cewkach 2 i 3 — sprzężonych magnetycznie za pomocą rdzenia 16, nabiegowników 8 i 9 i ekranu 7 — napięcie zmienne, którego amplituda i faza zależna jest od położenia rdzenia 16 związanego z dowolnym przetwornikiem mechanicznym. Indukowane w cewkach 2 i 3 napięcia przy przeciwnym położeniu rdzenia, które przyjmujemy za położenie zerowe, są sobie równe co do amplitudy i fazy przy zachowaniu idealnej symetrii układu. Ponieważ cewki 2 i 3 połączone są przeciwnie napięcie wyjściowe przetwornika w tym przypadku równe jest zeru. Przesunięcia rdzenia ferromagnetyczne 16 związane z dowolnym przetwornikiem mechanicznym wywołują zmianę współczynników sprzężenia cewek 1, 2 i 3, a tym samym zmianę sygnału wyjściowego w amplitudzie i przesunięciu fazowym ( $0^\circ$ ,  $180^\circ$ ) proporcjonalnie do przesunięcia rdzenia 16. Stosunek grubości podkładek kompensacyjnych 11 i 12, o dużym i określonym współczynniku cieplnej rozszerzalności liniowej jest tak dobrany, że ze zmianą temperatury otoczenia przesuwają zespół cewek 1, 2 i 3 wraz z ekranem 7 i nabiegownikami 8 i 9 względem obudowy 10 kompensując przesunięcie

nia termiczne rdzenia ferrytowego 16 zamocowanego na dowolnym przetworniku mechanicznym.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Przetwornik elektromechaniczny do pomiarowych czujników wielkości nieelektrycznych, w układzie transformatora różnicowego złożonego z trzech cewek cylindrycznych nawiniętych na wspólnej szpulce, znajdujących się w przeciętym cylindrycznym ekranie ferromagnetycznym oraz ruchomego rdzenia ferrytowego, **znamienny tym**, że cewki (1, 2 i 3) nawinięte na szpulce (4) z rurkami wyprowadzającymi (14) wraz z ekranem (7), nabiegownikami (8 i 9), podkładkami kompensacyjnymi (11 i 12) ustalone w korpusie (10) za pomocą nakrętki (13) tworzą osobny zespół konstrukcyjny, który za pomocą gwintu drobnozwojowego wykonanego na zewnętrznej powierzchni korpusu (10) jest mocowany i ustalony przeciwnakrętką (17) względem rdzenia ferromagnetycznego (16) zamocowanego na dowolnym przetworniku mechanicznym.
2. Przetwornik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że posiada podkładki kompensacyjne (11 i 12) przylegające do powierzchni czołowych ekranu (7) i wykonane z materiału o dużym współczynniku cieplnej rozszerzalności liniowej, których stosunek grubości warunkuje przesunięcia szpulki (4) względem rdzenia (16) kompensując jego przesunięcie wywołane zmianami temperatury otoczenia w przetworniku mechanicznym i zespołu cewek (1, 2 i 3) wraz z ekranem (7) i nabiegownikami (8 i 9).
3. Przetwornik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że posiada ferromagnetyczne nabiegunki (8 i 9) przylegające do wewnętrznej powierzchni cylindrycznego ekranu (7), których zmiana wymiaru osiowego pozwala na regulację czułości cewki oraz równoważenie i eliminację napięć wyższych częstotliwości harmonicznych.

