



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono:

22.II.1963 (P 100 819)

Pierwszeństwo:

Opublikowano:

30.IV.1964

Kl. 42 d 3/10

MKP G 01 d 9/02

Twórca wynalazku: mgr inż. Józef Majda

Właściciel patentu: Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, Poznań
(Polska)

Elektronowy kompensator szybkopiszący

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest przyrząd pozwalający na pomiar i rejestrację statycznych i dynamicznych wielkości mechanicznych (siła, moment, przyspieszenie, drgania itp.) na drodze elektrycznej przy zastosowaniu kompensacyjnej metody pomiaru.

Kompensatory są ogólnie znane, istotną nowością w omawianym przyrządzie jest zastosowanie kompensacyjnej metody pomiaru do badań i rejestracji zjawisk dynamicznych przez zastosowanie bezstykowej kontroli położenia piórka piszącego.

Powszechnie stosowane w automatycznych kompensatorach wskazujących lub piszących potencjometry oporowe posiadają tę wadę, że ich kontakty zanieczyszczają się i ulegają dość szybko zużyciu przez co z czasem maleje dokładność pomiaru i pewność wskazań. Zastąpienie potencjometru oporowego odpowiednim czujnikiem indukcyjnym lub pojemnościowym pozwala ominąć niedogodności metody kontaktowej oraz uzyskać wysoką częstotliwość graniczną zapisu rzędu kilkudziesięciu Hz przy zapisie elektro-mechanicznym. Przesuwający się rdzeń w cewce jako element mierniczy nie podlega wcale zużyciu, a dokładność wskazań (napiecie będące funkcją przesuwającego się rdzenia) nie zależy od częstotliwości w omawianych wyżej granicach.

2

Elektronowy kompensator szybkopiszący według wynalazku przedstawiony jest schematycznie na rysunku fig. 1 i składa się z następujących podzespołów: pisaka P_i połączonego mechanicznie z różnicowym czujnikiem indukcyjnym C_z , wzmacniacza fazoczułego K , generatora częstotliwości nośnej G , zasilacza sieciowego lub baterijnego Z , mechanicznego układu posuwu taśmy, czujnika indukcyjnego M mechanicznie wydzielonego z pozostałego układu: (np. momentomierz, siłomierz itp).

Na rysunku fig. 2 przedstawiony jest elektrodynamiczny system piszący w skład którego wchodzi: magnes stały M_g , cewka drgająca C_d zawieszona na resorze fosforo-brązowym r , ramię wodzące R_w z piórkiem piszącym P_i oraz rdzeniem pomiarowym R , różnicowy czujnik indukcyjny C_z . Rysunek fig. 3 przedstawia schemat elektryczny elektrodynamicznego systemu piszącego.

Cewka drgająca C_d otrzymuje impuls elektryczny prądu stałego ze wzmacniacza K . Pod wpływem tego impulsu przesuwana się cewka C_d w szczeliny magnesu stałego M_g . Kierunek przesuwania się cewki C_d zależy od kierunku prądu płynącego w cewce. Cewka C_d jest połączona trwale z ramieniem wodzącym R_w , na którym osadzone jest piórko piszące P_i i rdzeń mierniczy R wykonany z lekkiego materiału o dużej przenikalności magnetycznej. Cały układ ruchomy (C_d , R_w , R) zawie-

szony jest na membranach fosforobrazowych o dużym „skoku” przez które doprowadzony jest prąd sterujący do cewki Cd. Układ ruchomy napędzany cewką Cd przez zmianę swego położenia powoduje rozrównowanie różnicowego czujnika indukcyjnego dając w efekcie napięcie proporcjonalne do swego położenia w przestrzeni. Tłumienie krytyczne układu ruchomego uzyskuje się przez odpowiedni dobór oporności wyjściowej wzmacniacza mocy sterującego pisakiem.

Pisak podczas rejestracji rozwija znaczną siłę rzędu $980 \cdot 10^3$ dyn, dzięki czemu rejestracja odbywa się na papierze kredowym, woskowym lub barytowym przy szybkości pisania do około 2,5 m/sek.

Czujnik M jest typowym czujnikiem biernym indukcyjnym do pomiaru np.: siły, momentu, przyspieszenia itp. Rdzeń mierniczy w tym czujniku zmieniając swe położenie pod wpływem działającej wielkości mechanicznej (wielkość ta działa na sprężynę mierniczą do której jest trwale przymocowany rdzeń mierniczy) powoduje rozrównowanie indukcyjnego czujnika różnicowego dając w efekcie napięcie proporcjonalne do mierzonej wielkości mechanicznej.

Zasada działania urządzenia przedstawiona jest schematycznie na rysunku fig. 1. Generator G zasilą napięciem U_g czujnik indukcyjny M , różnicowy czujnik indukcyjny (kompensacyjny) Cz oraz daje napięcie odniesienia dla wzmacniacza fazoczułego K . Napięcie rozrównowania U_{ster} czujnika indukcyjnego M będące funkcją mierzonej wielkości mechanicznej wraz z napięciem U_k będącym funkcją położenia piórka piszącego Pi a pochodzącym z różnicowego czujnika indukcyjnego doprowadzone są na wejście wzmacniacza K .

Różnica tych napięć ($U_{ster} - U_k$) po wzmocnieniu i detekcji steruje pisakiem P . Napięcie wyjściowe U wzmacniacza K posiada znak dodatni lub

ujemny zależnie od kierunku zmian mierzonej wielkości mechanicznej.

W skrócie można określić, że rdzeń kompensacyjny R połączony trwale z piórkiem piszącym Pi odwzorowuje ciągle na taśmie rejestracyjnej położenia rdzenia mierniczego. Zmiana zaś położenia rdzenia mierniczego wynika z odkształcenia elementu sprężystego, na który działa np. mierzona siła. Stały posuw taśmy zapewnia silnik synchroniczny S . Całość zasilana jest przez zasilacz Z . Przy zasilaniu bateryjnym stosuje się silnik posuwu taśmy prądu stałego.

Nowością jest tu zastosowanie metody kompensacyjnej do pomiaru i rejestracji dynamicznych wielkości mechanicznych (o dużej częstotliwości zmian) dzięki zastosowaniu odpowiedniej konstrukcji pisaka — bezstykowa kontrola położenia piórka piszącego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektronowy kompensator szybkopiszący znamienny tym, że wyposażony jest w różnicowy czujnik indukcyjny (Cz) w układzie transformatorowym lub mostkowym do kontroli ciągłej — bezstykowej położenia pisaka (Pi), sprzęgnięty mechanicznie z pisakiem (Pi) przy czym czujnik (Cz) wytwarza napięcie (U_k) będące funkcją wielkości rejestrowanej, a kompensujące wartość napięcia (U_{ster}) pochodzą z czujnika pomiarowego (M).
2. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny tym, że rdzeń mierniczy (R) różnicowego czujnika indukcyjnego (Cz) osadzony jest bezpośrednio na ramieniu wodzącym (Rw), na którym osadzone jest również piórko piszące (Pi) i wykonany jest z lekkiego materiału o dużej przenikalności magnetycznej, sporządzonego np. z mieszaniny żelaza w proszku, redukowanego w wodorze w połączeniu z żywicą epoksydową.

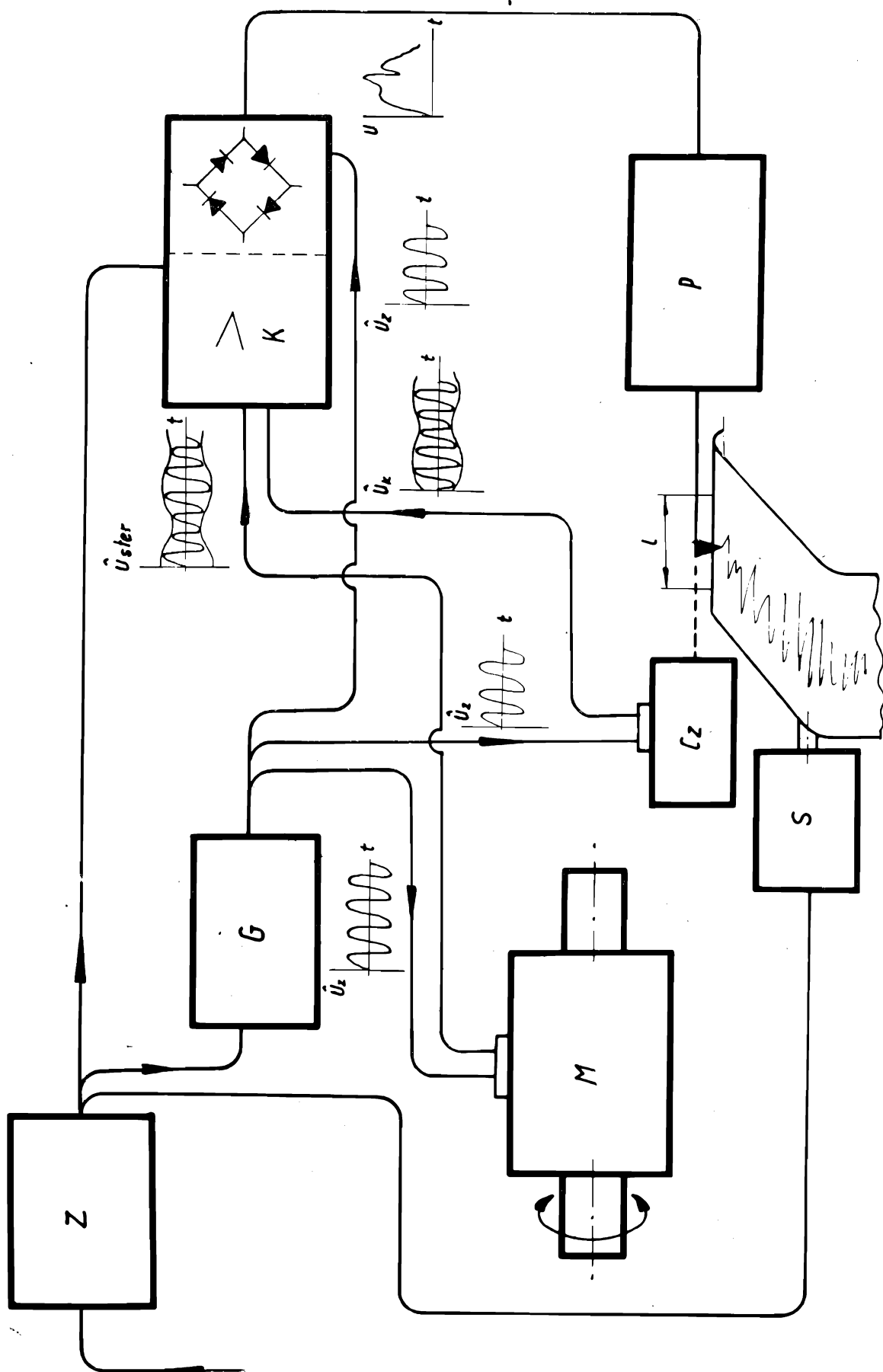


Fig. 1

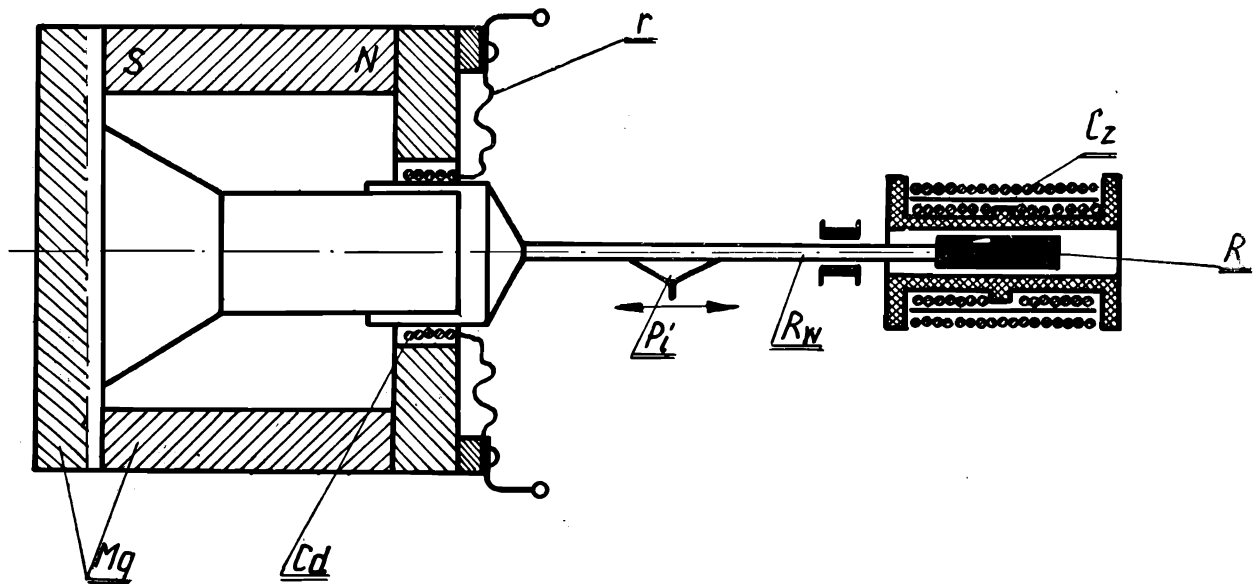


Fig. 2

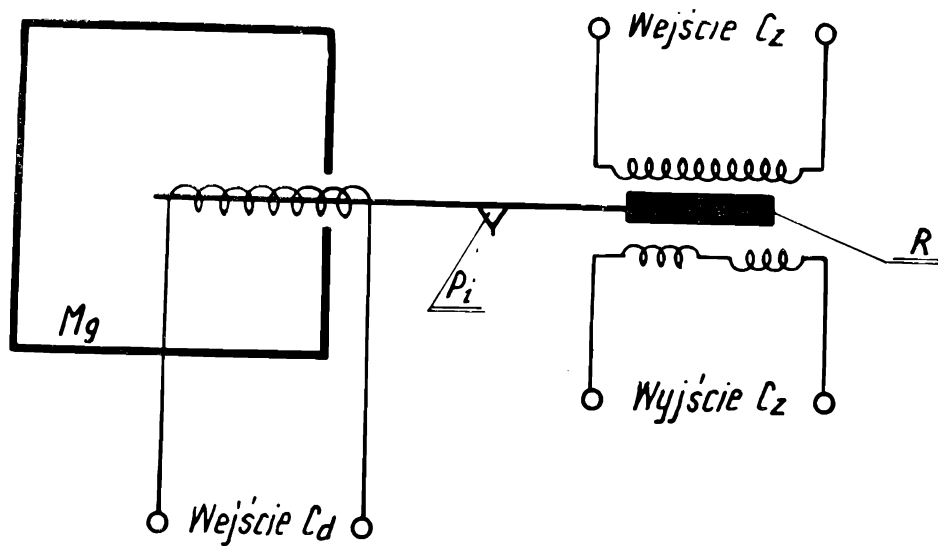


Fig. 3