

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

56793

Patent dodatkowy
do patentu _____

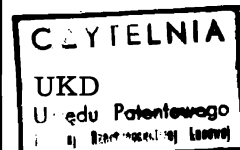
Kl. 42 o, 2/01

Zgłoszono: 15.II.1965 (P 107 460)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 p 3/60

Opublikowano: 25.II.1969



Twórca wynalazku: mgr inż. Bolesław Miazga

Właściciel patentu: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Urządzenie do pomiaru bardzo małych różnic prędkości oraz sposób stosowania tego urządzenia

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru różnicy dwu prędkości obrotowych lub liniowych, bardzo mało różniących się od siebie. Przykładem takich prędkości są prędkości liniowe taśmy gumowej na przenośniku taśmowym w różnych miejscach obwodu przenośnika oraz prędkości obrotowe jednakowych napędów z silnikami asynchronicznymi przy nieco różniących się obciążeniach lub charakterystykach silników. Powyższe prędkości mogą się różnić od siebie o mniej niż 1% prędkości znamionowej. Urządzenie będące przedmiotem wynalazku jest przeznaczone do wskazywania różnicy prędkości oraz do sterowania innych urządzeń, dla których różnica prędkości jest istotnym parametrem pracy. Przykładem takiego wykorzystania jest sterowanie urządzenia napinającego taśmę przenośnika w funkcji poślizgu taśmy na bębnie napędowym.

Różnice prędkości tego rodzaju, jak wyżej opisane, dotychczas nie były mierzone wcale, względnie mierzono je przy pomocy urządzeń do pomiaru prędkości, mierząc każdą prędkość osobno i wykonując następnie odejmowanie sposobem arytmetycznym, mechanicznym lub elektrycznym. Pomiar taki odznacza się błędem, którego wartość może być równa dwukrotnej wartości błędu pomiaru prędkości. W przypadkach, w których różnica prędkości jest rzędu błędu pomiaru samej prędkości, pomiar różnicy prędkości według dotychczasowego sposobu jest realizowany

2

z błędem, którego wartość może być większa od wielkości mierzonej. Pomiar taki jest bezwartościowy.

Dla usunięcia powyższej wady zaprojektowano urządzenie i sposób pomiaru różnicy prędkości, będący przedmiotem wynalazku. Urządzenie to oraz sposób pomiaru stanowią postęp w stosunku do istniejącego stanu techniki w tej dziedzinie, gdyż polegają na bezpośrednim pomiarze różnicy prędkości z pominięciem pomiaru prędkości, przez co pozwalają na pomiar bardzo małych różnic, na przykład w zakresie od 0 do 0,01 prędkości znamionowej, z dużą dokładnością, wynoszącą na przykład 1% zakresu pomiarowego, to jest 0,0001 prędkości znamionowej, co dotychczas nie było możliwe.

Urządzenie do pomiaru bardzo małych różnic prędkości obrotowych lub liniowych, będące przedmiotem wynalazku, składa się z dwu małych elektrycznych maszyn wirujących, sprzężonych mechanicznie bezpośrednio za pośrednictwem sprzęgieł stałych lub dociskowych z częściami ruchomymi, których różnica prędkości ma być mierzona. Jako sprzęgła dociskowe do zamiany prędkości liniowej na obrotową stosuje się koła cierne o odpowiedniej średnicy. Jako maszyny pomiarowe stosuje się odpowiednie selsyny, tachoprądnice lub małe silniki asynchroniczne pierścieniowe.

Maszyny pomiarowe powinny posiadać po jed-

nym uzwojeniu pierwotnym i wtórnym, jedno lub wielofazowym, przy czym uzwojenie znajdujące się na wirniku powinno być wyprowadzone za pomocą pierścieni ślizgowych. Uzwojenie pierwotne w jednej lub obu maszynach może być zastąpione przez magnes trwały. Jeżeli nie ma magnesów trwałych, uzwojenie pierwotne w jednej lub obu maszynach jest zasilane prądem stałym lub zmiennym jednofazowym. Uzwojenia wtórne są połączone ze sobą, przy czym kolejność połączonych faz powinna być zgodna, jeżeli kierunki wirowania obu maszyn są zgodne, względnie przeciwna, jeżeli kierunki wirowania są przeciwne. Uzwojenie pierwotne nie zasilane, względnie oba uzwojenia wtórne, są ponadto połączone z członem wskazującym różnicę prędkości.

Urządzenie będące przedmiotem wynalazku może być wykonane w 6 zasadniczych odmianach, różniących się od siebie rodzajem członu wzbudzającego strumień magnetyczny w uzwojeniach. Członem tym może być magnes trwały względnie uzwojenie pierwotne zasilane prądem stałym lub zmiennym jednofazowym z zewnętrznego źródła, przy czym człon ten może być zastosowany w jednej lub obu maszynach pomiarowych. Jeżeli człon wzbudzający jest zastosowany tylko w jednej z maszyn, człon wskazujący różnicę prędkości jest przyłączony do odpowiedniego uzwojenia pierwotnego drugiej maszyny. Jeżeli człon wzbudzający jest zastosowany w obu maszynach, człon wskazujący różnicę prędkości jest przyłączony do dwu połączonych ze sobą uzwojeń wtórnych.

Sposób stosowania urządzenia do pomiaru bardzo małych różnic prędkości, objęty również przedmiotem wynalazku, polega na tym, że do urządzenia tego przyłącza się człon wskazujący, reagujący na napięcie stałe względnie zmienne lub na częstotliwość, albo też na napięcie i częstotliwość jednocześnie. Wskazania tego członu są proporcjonalne do mierzonej różnicy prędkości, ponieważ częstotliwość napięcia wyjściowego, a w dwu odmianach urządzenia także i amplituda tego napięcia, jest proporcjonalna do mierzonej różnicy prędkości. Wymieniona wyżej częstotliwość może być częstotliwością podstawową napięcia wyjściowego względnie częstotliwością jego modulacji.

W dwu odmianach urządzenia, w których członem wzbudzającym jest jeden magnes trwały lub jedno uzwojenie zasilane prądem stałym, jako człon wskazujący stosuje się element reagujący na napięcie stałe lub na częstotliwość podstawową, ponieważ napięcie wyjściowe jest wtedy napięciem wolnozmiennym o amplitudzie i częstotliwości proporcjonalnej do mierzonej różnicy prędkości. W pozostałych odmianach urządzenia jako człon wskazujący stosuje się element reagujący na napięcie zmienne lub na częstotliwość modulacji, ponieważ napięcie wyjściowe jest wówczas napięciem zmiennym o stałej częstotliwości podstawowej i amplitudzie modulowanej z częstotliwością proporcjonalną do mierzonej różnicy częstotliwości.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na załączonych rysunkach, na których fig. 1 i następne aż do fig. 6 przedsta-

wiają schemat urządzenia w 6 zasadniczych odmianach wykonania. Odmiany polegające na zmianie kierunku wirowania i kolejności połączeń obu maszyn nie są przedstawione na osobnych rysunkach.

Urządzenie do pomiaru bardzo małych różnic prędkości według fig. 1 składa się z dwu maszyn pomiarowych I i II. Maszyna I jest sprzężona za pomocą sprzęgła stałego lub dociskowego 1 z częścią ruchomą o prędkości obrotowej n_I lub liniowej v_I . Maszyna II jest sprzężona za pomocą takiego samego sprzęgła 2 z inną częścią ruchomą o prędkości obrotowej n_{II} lub liniowej v_{II} . Maszyna I posiada uzwojenie pierwotne jednofazowe 3 oznaczone literami U_I , V_I oraz uzwojenie wtórne trójfazowe 4, oznaczone literami X_I , Y_I , Z_I . Maszyna II posiada uzwojenie pierwotne jednofazowe 5, oznaczone literami U_{II} , V_{II} , oraz uzwojenie wtórne trójfazowe 6, oznaczone literami X_{II} , Y_{II} , Z_{II} .

Kierunki wirowania obu maszyn są zgodne, zaś ich uzwojenia wtórne są połączone ze sobą według zgodnej kolejności faz. Jako człon wzbudzający służy uzwojenie pierwotne maszyny I, które jest zasilane ze źródła prądu stałego 7. Do uzwojenia pierwotnego maszyny II przyłączony jest człon wskazujący 8, reagujący na napięcie stałe lub częstotliwość podstawową. Napięcie wyjściowe, pokazane na wykresie 9, posiada amplitudę i częstotliwość podstawową proporcjonalne do różnicy prędkości $n_I - n_{II}$ względnie $v_I - v_{II}$.

Urządzenie według fig. 2 posiada w maszynie I magnes trwały 10, oznaczony literami N-S, zamiast uzwojenia pierwotnego. Pozostałe części urządzenia oraz wykres napięcia wyjściowego są takie same, jak przy urządzeniu według fig. 1.

Urządzenie według fig. 3 posiada w obu maszynach uzwojenia pierwotne 3 i 5, zasilane prądem stałym ze źródła 7. Człon wskazujący 11, reagujący na napięcie zmienne lub częstotliwość modulacji, jest przyłączony do połączonych ze sobą uzwojeń wtórnych 4 i 6, przy czym wykorzystane są tylko dwie fazy tych uzwojeń. Napięcie wyjściowe, pokazane na wykresie 12, posiada stałą częstotliwość podstawową, zaś jego amplituda jest modulowana z częstotliwością modulacji proporcjonalną do różnicy prędkości $n_I - n_{II}$, względnie $v_I - v_{II}$.

Urządzenie według fig. 4 posiada w obu maszynach magnesy trwałe 10 i 13 zamiast uzwojeń pierwotnych. Pozostałe części urządzenia oraz wykres napięcia wyjściowego są takie same jak przy urządzeniu według fig. 3.

Urządzenie według fig. 5 posiada w maszynie I uzwojenie pierwotne 3, zasilane prądem zmiennym jednofazowym ze źródła 14. Pozostałe części urządzenia są takie same, jak w urządzeniu według fig. 1, za wyjątkiem członu wskazującego 11, który reaguje na napięcie zmienne lub częstotliwość modulacji. Wykres napięcia wyjściowego jest taki sam, jak przy urządzeniu według fig. 3.

Urządzenie według fig. 6 posiada w obu maszynach uzwojenia pierwotne 3 i 5, zasilane prądem zmiennym jednofazowym ze źródła (14). Pozostałe

części urządzenia oraz wykres napięcia wyjściowego są takie same jak przy urządzeniu według fig. 3.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru bardzo małych różnic prędkości, obrotowych lub liniowych, składające się z dwu małych elektrycznych maszyn wirujących, sprzężonych mechanicznie każda z jedną z dwu części ruchomych, których różnica prędkości ma być mierzona, i posiadających każda po jednym uzwojeniu pierwotnym i wtórnym, jedno lub wielofazowym, przy czym uzwojenie znajdujące się w wirniku jest wyprowadzone za pośrednictwem pierścieni ślizgowych, **znamiennie tym**, że uzwojenie pierwotne w maszynach jest zasilane prądem stałym lub zmiennym jednofazowym lub jest zastąpione przez magnes trwały, uzwojenia wtórne są połączone ze sobą, a układ zawiera ponadto człon wskazujący różnicę prędkości.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że uzwojenie pierwotne w jednej z maszyn jest zasilane prądem stałym, uzwojenie pierwotne w drugiej maszynie jest połączone z członem wskazującym różnicę prędkości, zaś uzwojenia wtórne w obu maszynach są uzwojeniami wielofazowymi o jednakowej ilości faz i są połączone ze sobą wszystkimi fazami w zgodnej ich kolejności, przy czym kierunki wirowania obu maszyn są zgodne.
3. Odmiana urządzenia według zastrz. 2, **znamienna tym**, że uzwojenie pierwotne, zasilane prądem stałym, jest zastąpione przez magnes trwały.
4. Odmiana urządzenia według zastrz. 2, **znamienna tym**, że uzwojenie pierwotne w jed-

nej z maszyn jest zasilane prądem zmiennym jednofazowym.

5. Odmiana urządzenia według zastrz. 2, 3 i 4, **znamienna tym**, że uzwojenia wtórne obu maszyn są połączone fazami w przeciwnej ich kolejności, przy czym kierunki wirowania maszyn są przeciwne.
6. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, **znamienna tym**, że uzwojenia pierwotne w obu maszynach są zasilane prądem stałym, zaś uzwojenia wtórne są połączone jedną fazą ze sobą.
7. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 i 6, **znamienna tym**, że uzwojenia pierwotne w obu maszynach są zastąpione przez magnesy trwałe.
8. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 i 6, **znamienna tym**, że uzwojenia pierwotne w obu maszynach są zasilane prądem zmiennym jednofazowym.
9. Sposób stosowania urządzenia według zastrz. 1, 2, 3 i 5, **znamienny tym**, że do uzwojenia pierwotnego drugiej maszyny przyłącza się element reagujący na napięcie stałe lub wolnozmienne, albo na częstotliwość, względnie na obie te wielkości jednocześnie.
10. Sposób stosowania urządzenia według zastrz. 1, 4 i 5, **znamienny tym**, że do uzwojenia pierwotnego drugiej maszyny przyłącza się element reagujący na napięcie zmienne albo na częstotliwość modulacji, względnie na obie te wielkości jednocześnie.
11. Sposób stosowania urządzenia według zastrz. 1, 6, 7 i 8, **znamienny tym**, że do jednej fazy uzwojeń wtórnych obu maszyn przyłącza się element reagujący na napięcie zmienne albo na częstotliwość modulacji, względnie na obie te wielkości jednocześnie.

