

**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

## OPIS PATENTOWY

68 254

# Patent dodatkowy do patentu

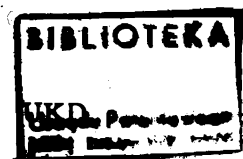
**Zgłoszono: 21.XII.1970 (P 145 150)**

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

**Opublikowano: 30.VI.1973**

**Kl. 21c,59/25**

MKP H02p 1/12



**Współtwórcy wynalazku:** Stanisław Solarski, Stefan Gocki

**Właściciel patentu;** Jarociński Zakład Przemysłu Maszynowego Leśnictwa Przedsiębiorstwo Państwowe, Jarocin (Polska)

## Łącznik odśrodkowy do przełączania przy określonej prędkości obrotowej uzwojeń silników elektrycznych

1

Przedmiotem wynalazku jest łącznik odśrodkowy do przełączania przy określonej prędkości obrotowej uzwojeń silników elektrycznych, a zwłaszcza do przełączania uzwojenia silnika z połączenia w gwiazdę na trójkąt w trakcie rozruchu lub do sterowania hamowaniem przeciwwądem silników oraz do zmiany położenia różnych elementów maszynowych w układach sterowniczych urządzeń i maszyn.

Znany jest łącznik odśrodkowy do odłączania uzwojenia fazy rozruchowej silnika elektrycznego składający się z ciężarkowego regulatora prędkości obrotowej osadzonego na wirującym wale, w którym ruch elementów przełączających odbywa się w płaszczyźnie równoległej do osi tego wału. Sprężyna naciskowa tego regulatora w stanie spoczynkowym wału silnie dociska styki rozruchowego uzwojenia, a po uruchomieniu silnika docisk ten słabnie i przy określonej prędkości obrotowej wału następuje rozłączenie tego styku, odłączenie tego uzwojenia. Jednakże w takim łączniku niedokładności wykonania poszczególnych elementów regulatora mają niekorzystny wpływ na pewność, dokładność działania łącznika. Oprócz tego, siła docisku styków nie jest stała i przed przełączeniem styków powoduje iskrzenie, drgania styków.

Wynalazek ma na celu usunięcie wad tego rodzaju łączników odśrodkowych. Zadanie techniczne prowadzące do tego celu polega na zbudowaniu łącznika odśrodkowego mającego przełączający ele-

ment przesuwany równolegle do osi wirującego wału, który w sposób migowy i przy określonej prędkości obrotowej spowoduje przełączenie uzwojenia elektrycznego silnika z połączenia w gwiazdę na trójkąt.

Zgodnie z tym zadaniem, łącznik odśrodkowy wyposażono w odśrodkowy kulkowy mechanizm przełączania uzwojenia elektrycznego silnika, który osadzony jest na końcówce pędnego wału i ma przesuwną tarczę zaopatrzoną w sterowniczy element powodowania przełączeń przemieszczaną suwliwie wzdłuż osi tego wału kulkami tego mechanizmu lub naciskową sprężyną, oraz wyposażono w wykonawczy człon powodujący zmianę połączenia uzwojenia współpracujący ze sterowniczym elementem. Mechanizm odśrodkowy ma osadzone kulki pomiędzy swymi tarczami, z których nieprzesuwna tarcza osadzona jest na końcówce pędnego wału i jest na nim unieruchomiona, a druga tarcza przesuwna osadzona jest suwliwie na czopie nieprzesuwnej tarczy, przy czym jedna z nich ma wewnętrzną powierzchnię stożkową w celu powodowania przemieszczania osiowego przesuwnej tarczy kulkami ślizgającymi się po tej powierzchni pod wpływem siły odśrodkowej. Przesuwna tarcza zaopatrzona jest w obejmę, w której osadzony jest sterowniczy element stanowiący na przykład trwały magnes współpracujący z kontaktronowym przełącznikiem powodującym zmienianie połączenia uzwojenia silnika.

Rozwiązanie łącznika odśrodkowego według wynalazku odznacza się prostotą wykonania i dużą szybkością działania łącznika spowodowaną szybkim skokiem kulek w krańcowe położenie przy określonej prędkości obrotowej wału, najdalsze położenie od osi pędnej wału pod wpływem siły odśrodkowej, co uniemożliwia powstanie drgań styków, iskrzenia oraz zapewnia to pewność elektrycznego łącza. Duża szybkość zadziałania łącznika uzyskana jest przez to, że przyrost sił odśrodkowej kulek, powodujący osiowe przesunięcie przesuwnej tarczy, jest znacznie większy przy określonej prędkości obrotowej niż przyrost siły naciskowej sprężyny wynikający z jej ugięcia. Łącznik ponadto ma tę zaletę, że moment jego zadziałania można wyregulować przez zmianę nacisku sprężyny w zależności od prędkości obrotowej pędnej wału, co w pewnych sytuacjach łącznik ten może służyć jako czujnik prędkości obrotowej. Oprócz tego, łącznik ten charakteryzuje się małymi gabarytami, dzięki czemu można go stosować w dowolnym miejscu przenoszenia napędu urządzenia maszyny.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia łącznik odśrodkowy w przekroju wzdłużnym, fig. 2 — prowadzenie kulek łącznika w przekroju cząstkowym wzdłuż linii A—A oznaczonej na fig. 1, fig. 3 — przedstawia odmianę łącznika odśrodkowego w przekroju wzdłużnym, zaś fig. 4 — łącznik w przekroju poprzecznym wzdłuż linii B—B oznaczonej na fig. 3.

Łącznik odśrodkowy do przełączania przy określonej prędkości obrotowej uzwojenia silnika elektrycznego składa się jak to pokazano na fig. 1 z kulkowego odśrodkowego mechanizmu mającego nieprzesuwną tarczę 1 z czopem 2 osadzoną na końcówce pędnej wału 3 unieruchomionej na tej końcówce wpustem 4 przed obrotem i przesuwną tarczę 5 osadzoną suwliwie na czopie 2, co umożliwia jej przesuw osiowy. Nieprzesuwna tarcza 1 przytwierdzona jest do czoła końcówki pędnej wału 3 gwintowym sworzniem 6 mającym dwustronnie nacięty gwint, a w środkowej części oporowe zgrubienie dociskające tarczę 1 do wału 3.

Sworzeń 6 przed obrotem unieruchomiony jest mocującym wkretem 7 wkręconym w czop 2 i zgrubienie tego sworznia 6. Między powierzchniami tarcz 1 i 5 umieszczone są kulki 8, przy czym kulki te prowadzone są w prowadnicach 9 mających kształt litery „V” w przekroju poprzecznym, jak to pokazano na fig. 2, wykonanych promieniowo na powierzchni tarczy 5 w celu umożliwienia promieniowego ruchu tych kulek 8 i prawidłowego rozdzielenia ich po obwodzie piasty tarczy 5 oraz uniknięcia ich gromadzenia w jednym miejscu, co prowadziłoby do niesymetrycznego rozkładu sił odśrodkowych. Nieprzesuwna tarcza 1 ma wewnętrzną powierzchnię stożkową, po której ślizgają się kulki 8, która to powierzchnia zakończona jest walcową powierzchnią zabezpieczającą kulki 8 przed wyrzuceniem na zewnątrz. Ze strony zewnętrznej na gwintowy sworzeń 6 nałożona jest naciskowa sprężyna 10 mająca ugięcie regulowane nakrętką 11 zabezpieczana przed odkręceniem nakrętką 12, która to sprężyna dociska tarczę 5 do czopu 2 nieprze-

suwnej tarczy 1, i której wielkość ugięcia określa przesuw tarczy 5 i służy do wyregulowania łącznika na określoną prędkość obrotową pędnej wału 3. Przesuwna tarcza 5 wyposażona jest w sterowniczy element stanowiący obejmę 13 wkręconą w piastę tej tarczy i zabezpieczoną przed odkręceniem nakrętką 14. Obejma 13 ma gniazdo, w której osadzony jest trwały magnes 15, przy czym oś gniazda pokrywa się z osią wzdłużną pędnej wału 3 w celu osiowego przemieszczania magnesu 15. Łącznik odśrodkowy wyposażony jest w wykonawczy człon 16 mający kontaktronowy przekaźnik 17 powodujący przełączenie uzwojenia silnika z połączenia w gwiazdę w trójkąt, który umocowany jest na stałych częściach urządzeń, maszyn.

W odmianie wykonania łącznika odśrodkowego, jak to uwidacznia fig. 3 i 4, łącznik składa się z przewodniczej tarczy 18 prowadzenia kulek 8 przytwierdzonej wkretami 19 do nieprzesuwnej tarczy 1, która ma prowadnice 9 kulek 8 i z przesuwnej tarczy 5 mającej stożkową powierzchnię, po której ślizgają się kulki 8. Dla uproszczenia wykonania łącznika gwintowy sworzeń 6 zabezpieczony jest przed obrotem ustalającym kołkiem 20 mocującym ten sworzeń w czopie 2. W przesuwnej tarczy 5 umocowany jest sterowniczy element stanowiący obejmę 13 przesuwnej osiowo, mającą gniazdo w osi wału 3, w której osadzona jest swobodnie stalowa kulka 21 stykająca się w czasie przesuwu tarczy 5 z wykonawczym członem 16, który stanowić może wyłącznik krańcowy przeznaczony do przełączania uzwojenia silnika. Człon ten może być umocowany na wsporniku 22 mającym naciskową dźwignię 23 osadzoną obrotowo na osi 24 tego wspornika, który przytwierdzony jest do stałych części urządzeń, maszyn. Dźwignia 23 ma na swym końcu współpracującym ze stalową kulką 21 osadzony regulacyjny wkret 25 zabezpieczony przed odkręceniem nakrętką 26, którego końcówka styka się w czasie pracy z kulką 21. Regulacyjny wkret 25 służy do dokładnego ustalenia momentu zadziałania krańcowego wyłącznika w czasie rozruchu silnika, w czasie pracy.

Działanie łącznika odśrodkowego według wynalazku jest następujące.

Łącznik odśrodkowy służy szczególnie do rozruchu gwiazda-trójkąt elektrycznych silników, co w dalszym ciągu zostanie opisane. Po załączeniu takiego silnika w gwiazdę do pracy napędzany przez niego pędny wał 3 nabiera z biegiem czasu coraz większą prędkość obrotową. W tym czasie osadzony na tym wale 3 odśrodkowy kulkowy mechanizm, jego nieprzesuwna i przesuwna tarcze 1 i 5 wraz z kulkami 8 obracają się z tą samą prędkością co wał 3. Przy prędkości wału 3 nieprzekraczającej ustaloną prędkość obrotową potrzebną do przełączenia uzwojenia silnika z gwiazdy na trójkąt, wyregulowanej wstępnie naciskową sprężyną 10 osadzoną na gwintowym sworzniu 6, której siła naciskowa jest większa od sił odśrodkowej kulek 8, kulki te znajdują się w dolnym położeniu i przesuwna tarcza 5 nie może przemieścić się wzdłuż osi pędnej wału 3.

W chwili, gdy pędny wał 3 obracać się będzie z założoną prędkością zbliżoną, proporcjonalną do nominalnych obrotów wirnika silnika elektryczne-

go, składowa siła odśrodkowych kulek 8 gwałtownie przekroczy wartość siły nacisku sprężyny 10 i kulki te ślizgając się promieniowo dzięki przewodnikom 9 po stożkowej powierzchni nieprzesuwnej tarczy 1 znajdują się szybko w górnym położeniu, co spowoduje przemieszczenie skokowe przesuwnej tarczy 5. Osadzona na niej obejma 13 z trwałym magnesem 15 przesunie się osiowo w kierunku ustalonego na części stałej urządzenia, maszyny kontakttronowego przekładnika 17, który spowoduje przełączenie uzwojenia silnika z połączenia w gwiazdę na trójkąt. Przy tych obrotach magnes 15 cały czas będzie działał swym polem magnetycznym na przekładnik 17.

W odmianie wykonania łącznika odśrodkowego sterowniczy element mający stalową kulkę 21 obracającą się swobodnie w gnieździe obejmy 13, przy określonej prędkości obrotowej pod wpływem działania sił odśrodkowych kulek 8, zostanie przesunięty osiowo wzdłuż osi pędnej wału 3 i kulka 21 nacisnie na regulacyjny wkręt 25 naciskowej dźwigni 23, która spowoduje zadziałanie wykonawczego członu 16 stanowiącego krańcowy wyłącznik.

Łącznik odśrodkowy montowany na urządzeniu, maszynie należy wstępnie wyregulować na określoną prędkość obrotową. W tym celu reguluje się ugięcie osadzonej na gwintowym sworzniu 6 naciskowej sprężyny 10 za pomocą nakrętki 11, którą następnie ustala się nakrętką 12. Dokładne wyregulowanie łącznika uzyskuje się w odmianie łącznika odśrodkowego zaopatrzonego w wspornik 22 z naciskową dźwignią 23 mającą regulacyjny wkręt 25. W tym celu uruchamia się elektryczny silnik i wkrętem 25 ustala się dokładny, żądany moment zadziałania wyłącznika krańcowego. Następnie to wybrane położenie wkrętu 25 na dźwigni 23 ustala się nakrętką 26.

Oczywiście, wynalazek nie jest ograniczony podanymi rozwiązaniami. W dalszych możliwych wykonaniach łącznika, nie wykraczających poza istotę wynalazku, wykonawczy człon służący do bezpośredniego przełączania uzwojenia silnika może być wyłącznikiem krańcowym, na którego organ wykonawczy bezpośrednio działa kulka 21 sterowniczego elementu, przy czym wyłącznik ten może być elektryczny, mechaniczny, pneumatyczny itp. to znaczy, że łącznik odśrodkowy może sterować innymi procesami dowolnymi, w których wykorzystuje się do sterowania dyskretny sygnał.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Łącznik odśrodkowy do przełączania przy określonej prędkości obrotowej uzwojeń silników elektrycznych, zwłaszcza do rozruchu gwiazda-trójkąt silników, w którym ruch elementów łączących odbywa się w płaszczyźnie równoległej do osi wirującego wału, **znamienny tym**, że wyposażony jest w odśrodkowy kulkowy mechanizm przełączania uzwojenia elektrycznego silnika, który jest osadzony na końcówce pędnej wału (3) i ma przesuwную tarczę (5) zaopatrzoną w sterowniczy element powodowania przełączeń przemieszczaną suwliwie wzdłuż osi tego wału kulkami (8) tego mechanizmu i naciskową sprężyną (10) wycofywania przesuwnej tarczy (5) w położenie wyjściowe oraz wyposażony jest w wykonawczy człon (16) powodujący zmianę

połączenia uzwojenia silnika, współpracujący ze sterowniczym elementem.

2. Łącznik odśrodkowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że odśrodkowy kulkowy mechanizm ma osadzone kulki (8) pomiędzy swymi tarczami (1 i 5), z których nieprzesuwna tarcza (1) mająca czop (2) osadzona jest na końcówce pędnej wału (3) i jest na nim unieruchomiona, a druga przesuwna tarcza (5) osadzona jest suwliwie na czopie nieprzesuwnej tarczy (1), przy czym jedna z tarcz (1 lub 5) ma wewnętrzną powierzchnię stożkową dla powodowania przemieszczania osiowego przesuwnej tarczy (5) kulkami (8) ślizgającymi się po tej powierzchni pod wpływem siły odśrodkowej.

3. Łącznik odśrodkowy według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że ma gwintowy sworznię (6) osadzony w osi końcówki pędnej wału (3) mający dwustronnie nacięty gwint i w środkowej części oporowe zgrubienie dociskające nieprzesuwную tarczę (1) do czoła końcówki wału (3), który jest zabezpieczony przed odkręceniem mocującym wkrętem (7), a na części sworznia (6) wystającej z pędnej wału (3) ma osadzoną naciskową sprężynę (10) o ugięciu regulowanym nakrętką (11) zabezpieczaną nakrętką (12) na odpowiednią prędkość obrotową, która to sprężyna (10) dociska przesuwную tarczę (5) do czopu (2) nieprzesuwnej tarczy (1) i której wielkość ugięcia określa wielkość przesuwu osiowego tarczy (5) i moment zadziałania wykonawczego członu (16).

4. Łącznik odśrodkowy według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że wykonawczy człon (16) stanowi kontakttronowy przekładnik (17) albo wyłącznik krańcowy.

5. Łącznik odśrodkowy według zastrz. 1—4, **znamienny tym**, że ma obejmę (13) osadzoną w przesuwnej tarczy (5) mocującą w swym gnieździe sterowniczy element, przy czym osł gniazda pokrywa się z osią wzdłużną pędnej wału (3) w celu przemieszczania osiowego sterowniczego elementu.

6. Łącznik odśrodkowy według zastrz. 1—5, **znamienny tym**, że sterowniczy element stanowi trwały magnes (15) lub kulka (21) osadzone w gnieździe obejmy (13) współpracujące odpowiednio z kontakttronowym przekładnikiem (17) lub wyłącznikiem krańcowym.

7. Łącznik odśrodkowy według zastrz. 1—6, **znamienny tym**, że jedna z tarcz (1 lub 5) na wewnętrznej powierzchni ma wykonane promieniowo przewodnice (9) dla prowadzenia kulek (8), ich prawidłowego rozdziału po obwodzie piasty przesuwnej tarczy (5), przy czym przewodnice (9) mają w poprzecznym przekroju kształt litery „V”.

8. Odmiana łącznika odśrodkowego według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ma przewodniczą tarczę (18) przytwierdzoną wkrętami (19) do nieprzesuwnej tarczy (1) dla prowadzenia swymi przewodnicami (9) kulek (8) oraz ma wspornik (22) przytwierdzony do stałej części urządzenia mocujący wykonawczy człon (16) w postaci wyłącznika krańcowego.

9. Odmiana łącznika odśrodkowego według zastrz. 8, **znamienna tym**, że wspornik (22) zaopatrzony jest w naciskową dźwignię (23) osadzoną obrotowo na osi (24) tego wspornika współpracującą

7

z wykonawczym członem (16) i kulką (21) sterowniczego elementu osadzonej swobodnie dla jej obracania w gnieździe obejmymy (13).

10. Odmiana łącznika odśrodkowego według zastrz. 8—9, **znamienna tym**, że naciskowa dźwignia (23) zaopatrzona jest w regulacyjny wkręt (25) zabezpieczany przed odkręceniem nakrętką (26), którego końcówka styka się w czasie pracy z kulką

8

(21), i który przeznaczony jest do dokładnego ustalenia momentu zadziałania krańcowego wyłącznika w zależności od żądanej prędkości obrotowej.

11. Łącznik odśrodkowy według zastrz. 1—10, **znamienny tym**, że jedna z tarcz (1 lub 5) mająca stożkową powierzchnię jest zaopatrzona w walcową powierzchnię zabezpieczającą kulki (8) przed wyrzuceniem ich na zewnątrz.

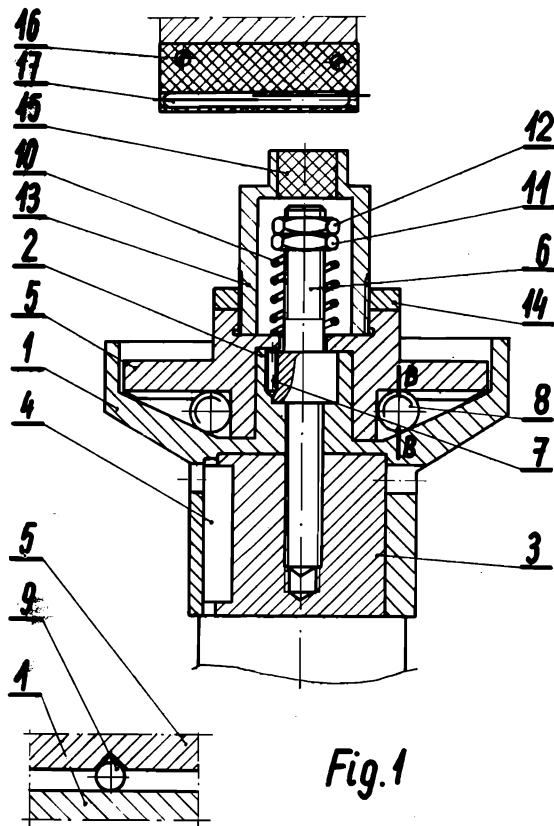


Fig. 1

Fig. 2

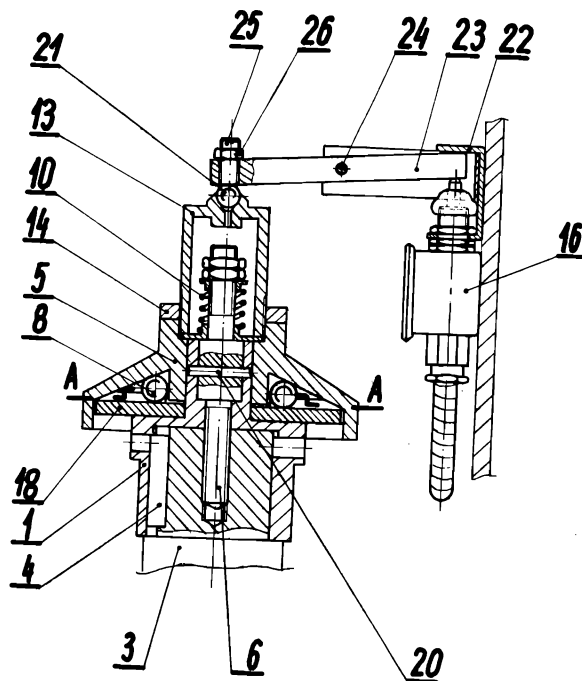


Fig. 3

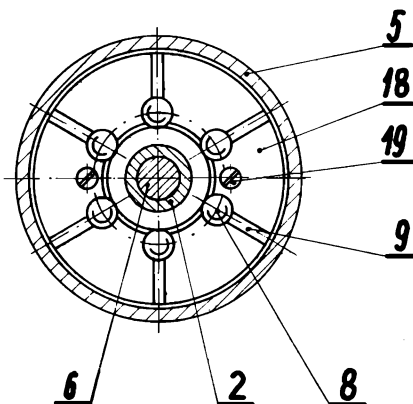


Fig. 4