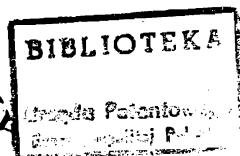


Warszawa, dnia 10 października 1953 r.

G 01 r

21/00

URZĄD PATENTOWY



## POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

# OPIS PATENTOWY

Nr 35171

Kl. 21 d<sup>3</sup>, 2

Główny Instytut Elektrotechniki  
(Warszawa, Polska)

### Sposób odzyskiwania zużywaną podczas badań silników energii za pomocą trójfazowych prądnic hamowniczych

Udzielono patentu z mocą od dnia 31 marca 1950 r.

Przedmiot wynalazku dotyczy urządzenia do odzyskiwania zużywanej podczas badań silników energii za pomocą trójfazowych prądnic hamowniczych, które oddają prąd do sieci drogą bezpośrednią lub za pośrednictwem transformatorów, przy czym badany silnik napędza prądnicę za pośrednictwem przekładni hydraulicznej.

Dotychczas jako przekładnie hydrauliczne były stosowane zwykłe przekładnie obrotów, które mimo swej prostoty mają jednak tę wadę, że obroty znamionowe generatora, powyżej których pracuje on jako prądnica, muszą leżeć w samym górnym ich zakresie. Dzieje się tak dlatego, ponieważ straty poślizgowe przekładni obrotów rosną bardzo szybko wraz ze wzrastającą liczbą obrotów silnika. W związku z tym większa część przenoszonych energii ulega zamianie na energię cieplną. Im bardziej obniżona jest znamionowa liczba obrotów, tym większa jest tracona moc poślizgu, która nie może być zamieniona na energię elektryczną. W przeciwieństwie do tego w myśl wynalazku przekładnia hydrauliczna staje się przekładnią wielkości momentów. Dzięki temu można osiągnąć znamionową liczbę

obrotów silnika w dolnej części zakresu ich regulacji. Moc tracona ulegnie przeto zmniejszeniu i część mocy użytecznej wzrośnie odpowiednio do mocy całkowitej. Ponieważ straty mocy przekładni momentów maleją począwszy od obrotów znamionowych w miarę obrotów silnika, przeto można odzyskać w zakresie obrotów nadsynchronicznych stosunkowo dużą część energii silnika w postaci energii elektrycznej. W zakresie obrotów podsynchronicznych, w którym trójfazowa prądnica hamownicza nie pobiera żadnej energii, można wykorzystać przekładnię momentów jako hamownicę hydrauliczną tak, że oddawana w tym zakresie moc silnika może ulegać pochłonięciu bez użycia dalszych środków pomocniczych. Prądnica nie potrzebuje być w tym zakresie hamowana. Szczególnie korzystne wykonanie wynalazku osiąga się wtedy, gdy prądnica w dolnym zakresie obrotów, w których biegnie ona jałowo, pozostaje sprzęgnięta z silnikiem poprzez przekładnię momentów. Ponieważ prądnica nie pobiera w tym przypadku żadnej mocy, przeto przekładnia momentu pracuje ze sprawnością równą zero, uzupełniając dzięki temu działanie hamownicy hydraulicznej.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na rysunku w konkretnej przykładowej postaci wykonania, przy czym fig. 1 przedstawia urządzenie według wynalazku częściowo w widoku z boku, częściowo zaś w przekroju, fig. 2 zaś przebieg krzywych mocy, sprawności i przełożenia przekładni hydraulicznej.

Silnik 2 w połączeniu z przekładnią hydrauliczną 3, która jest wykonana jako przekładnia momentu, napędza trójfazową prądnicę hamowniczą 4. Do tego celu służy wał korbowy 5 silnika 2, połączony sprzęgłem elastycznym 6 z wałem pierwotnym 7 przekładni 3, na którym osadzone jest koło pompowe 8, podczas gdy wał wirnika 9 prądnicy 4 jest połączony drugim sprzęgłem elastycznym 10 z wałem wtórnym 11 przekładni 3, na którym osadzone jest koło turbinowe.

Wały 7, 11 znajdują się w obudowie przekładni 3, z którą połączone jest koło kierownicze 13 i są ułożyskowane w ten sposób, że mogą się swobodnie obracać.

Koła 8, 12, 13 przekładni 3 stanowią zamknięte komory, w których ciecz obiega stale np. w kierunku, zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Ciecz może być stale przepompowywana za pomocą pompy, połączonej z wałem pierwotnym 7, przez specjalną chłodnicę.

Wydatek cieczy można regulować w celu uzyskania zmiany stosunku obrotów wałów 7 i 11. Przed silnikiem 2 umieszcza się chłodnicę 14 dla wody, chłodzącej silnik 2, przez którą stale pracujący wentylator 15 silnika 2 zasysa chłodne powietrze. Całe urządzenie jest umieszczone na wspólnym fundamencie 16.

Sposób działania urządzenia jest podany poniżej. Trójfazowa prądnica hamownicza 4 jest np. prądnicą synchroniczną, która może być obciążana dopiero powyżej swojej znamionowej liczby obrotów  $n_n$ ; po osiągnięciu swoich obrotów znamionowych jest ona wzbudzana np. z oddzielnej sieci i dostarcza odtąd prąd na sieć ogólną. Jeśli silnik 2 biegnie w zakresie obrotów podsynchronicznych  $n_1 < n_n$  to oddawana przezeń moc ulega pochłonięciu w przekładni momentów, która działa w tym przypadku jako zwykła hamownica hydrauliczna.

Prądnica 4 pozostaje sprzężona w tym zakresie obrotów z silnikiem 2 i biegnie luzem. Urządzenie pracuje w tym przypadku przy najniższej wartości sprawności ( $\eta = 0$ ).

Chłodnica przekładni 3 jest wówczas najsilniej obciążona, ponieważ cała oddana przez silnik 2 energia musi ulec w niej pochłonięciu. Jeśli obroty znamionowe  $n_n$  zostaną osiągnięte, to prądnica 4 zaczyna pracować ze wzrastającym współczynnikiem sprawności  $\eta$ , przy czym przekładnia 3 pracuje najpierw przy przełożeniu redukcyjnym ( $i < 1$ ) i dopiero poczynając od pewnej określonej liczby obrotów ( $n_1 = 1$ ) przy przełożeniu multiplikacyjnym ( $i > 1$ ). Najkorzystniejszą wartość sprawności urządzenia osiąga się przy  $\eta > 0,75$ .

Na fig. 2 symbol  $N_M$  oznacza moc pierwotną (moc silnika), wyrażenie  $N_M - N_V$  — moc wtórną (moc prądnicy), a symbol  $N_V$  — doraźną stratę mocy w zależności od pierwotnej liczby obrotów (od liczby obrotów silnika).

W podsynchronicznym zakresie obrotów ( $n_1 < n_n$ )  $N_M - N_V$ , tzn. cała moc silnika występuje jako strata mocy, przy czym urządzenie pracuje wówczas ze sprawnością równą zeru.

W nadsynchronicznym zakresie obrotów ( $n_1 > n_n$ )  $N_M > N_V$ , przy czym różnica  $N_M - N_V$  wyraża użyteczną moc prądową. Sprawność urządzenia ( $\eta > 0$ ) odpowiada sprawności przekładni 3 i jest dlatego zależna od stosunku obrotów  $n_2/n_1$ . W celu przeciwdziałania rozbieganiu się należy przez zmianę wydatku cieczy przekładni hydraulicznej 3 utrzymywać w nadsynchronicznym zakresie obrotów równość  $n_2 = n_n$ . Stosunek przełożenia jest w tym przypadku równy:

$$i = \frac{\text{moment prądnicy}}{\text{moment silnika}} = \frac{N_M - N_V}{N_M} \cdot \frac{N_1}{n_n}$$

Zamiast prądnicy synchronicznej można również zastosować prądnicę asynchroniczną. W tym przypadku należy utrzymywać obroty  $n_2$  w nadsynchronicznym zakresie obrotów w pobliżu wartości  $n_n$ . Szczegóły przeróbek, jakie należy wówczas wprowadzić do przekładni momentów, są dla przedmiotu wynalazku bez znaczenia.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób odzyskiwania zużywanej podczas badań silników energii za pomocą trójfazowych prądnic hamowniczych, oddających prąd na sieć bądź bezpośrednio, bądź za pośrednictwem transformatorów, oraz napędzanych silnikiem poprzez przekładnię hydrauliczną, znamienny tym, że przekładnię hydrauliczną stosuje się jako przekładnię wielkości momentów.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że trójfazową prądnicę hamowniczą (4) pozostawia się sprzężoną z silnikiem (2) za pomocą przekładni momentów (3) w podsynchronicznym zakresie obrotów odpowiadającym jej biegowi jałowemu.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2 znamienny tym,

że przekładni momentów (3) umożliwia się w nadsynchronicznym zakresie obrotów początkowo pracę przy przełożeniu redukcyjnym ( $i < 1$ ), a dopiero później wraz z rosnącymi obrotami silnika ( $n_1$ ) pracę przy przełożeniu multiplikacyjnym ( $i > 1$ ).

Główny Instytut Elektrotechniki

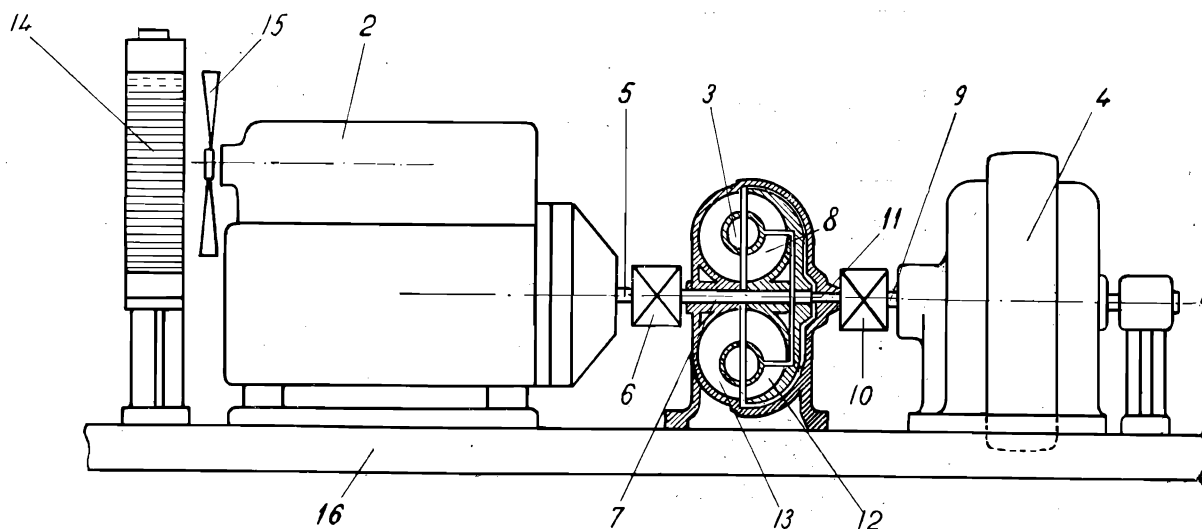


Fig. 1

