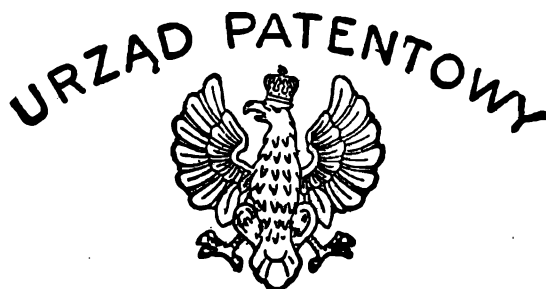


5 czerwca 1926 r.



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY *H02k 17/14*

Nr 3444.

Kl. 21 d 43.

Otto Titus Bláthy
(Budapeszt, Węgry).

Przełączanie biegunów w wielofazowych silnikach indukcyjnych.

Zgłoszono 18 kwietnia 1921 r.

Udzielono 14 listopada 1925 r.

Pierwszeństwo: 19 kwietnia 1920 r. dla zastrz. 1; 8 czerwca 1920 r. dla zastrz. 3, 4, 6 (Węgry).

Znane są przełączania biegunów celem regulowania ilości obrotów wielofazowych silników indukcyjnych, gdzie użycie wszystkich zwojnic przy rozmaitych ilościach obrotów jest umożliwione przez przełączanie n.8 — biegunowego uzwojenia trójfazowego z czołami zwojnic rozmieszczonemi w dwóch płaszczyznach (takie uzwojenie przeto, w którym w każdej fazie na każde dwa bieguny jedna zwojnica posiada uzwojenie trójfazowe) na n.8 — biegunowe uzwojenie dwufazowe, przez co można osiągnąć dwa stopnie szybkości znajdujące się w stosunku 3 : 4.

Stosunek 3 : 4 jest jednak w pewnych wypadkach za mały, np. dla trakcji elektrycznej.

Wynalazek dotyczy przełączania biegunów przede wszystkim w wielofazowych

silnikach indukcyjnych celem osiągnięcia dwóch stopni szybkości znajdujących się w stosunku 2 : 3 przez przełączenie uzwojenia trójfazowego na dwufazowe i także przy użyciu wszystkich zwojnic dla obu ilości biegunów.

Dla nowego przełączania, w przeciwieństwie do podanego na wstępie, służy jako podstawa uzwojenie trójfazowe, przy którym w każdej fazie przypada na każdy biegun jedna zwojnica, względnie grupa zwojnic, a każda zwojnica nabiega na dwie zwojnice obu innych faz.

Przełączanie biegunów uzwojenia trójfazowego w dwufazowe odbywa się stosownie do wynalazku w ten sposób, że następujące po sobie zwojnice każdej fazy uzwojenia trójfazowego są w ten sposób włączone naprzemian to w jedną, to w drugą fa-

zę dwufazowego połączenia, że w połączeniu dwufazowym każda zwojnica nabiega na dwie sąsiednie zwojnice (na szerokość boku zwojnicy) włączone w tę samą fazę.

Na fig. 1 rysunku przedstawiono schematycznie 2.4—biegunowe, czyli 8 — biegunowe trójfazowe uzwojenie. Dla osiągnięcia nowego przełączania biegunów koniecznym jest, ażeby uzwojenie w każdej fazie uzwojenia trójfazowego posiadało po jednej zwojnicy na każdy biegun, t. zn. w całości $n.4.3$ lub $n.12$ zwojnic. Ponieważ n w naszym wypadku równa się 2 ($n=2$), przeto uzwojenie powinno się składać z 24 zwojnic, z których każda ma nabiegać na dwie zwojnice obu innych faz. Zwojnice, należące do trzech różnych faz, oznaczone są różnymi linjami, a fazy, narysowane pełnemi linjami, oznaczają utworzone bieguny.

Przy przełączaniu na większą ilość biegunów, a więc na niższy stopień szybkości, w każdej fazie trójfazowego uzwojenia włączone są następujące po sobie zwojnice naprzemian w jedną lub drugą fazę dwufazowego uzwojenia, a więc zwojnica A_1, A_3, A_5 i A_7 fazy A (fig. 1) uzwojenia trójfazowego w oznaczoną pełnemi linjami fazę dwufazowego połączenia (fig. 2), a zwojnice A_2, A_4, A_6 i A_8 fazy A uzwojenia trójfazowego (fig. 1) w oznaczoną kreskowanemi linjami fazę dwufazowego uzwojenia. Dla innych faz uzwojenia trójfazowego postępuje się w ten sam sposób, przyczem przy wyborze zwojnicy wyjściowej należy baczyć na to, że w dwufazowym połączeniu każda zwojnica ma nabiegać na szerokość boku zwojnicy na dwie sąsiednie zwojnice, włączone w tę samą fazę.

Fig. 2 wskazuje chwilowe kierunki prądu w zwojnicach fazy, oznaczonej pełnemi linjami, a bieguny utworzone przez te fazy są oznaczone strzałkami. Jak widać z tych figur, powstaje zupełnie prawidłowe 12—biegunowe uzwojenie dwufazowe, który znany sposobem można zasilać prądem

dwufazowym, odprowadzanym z trójfazowej sieci.

Wspomniane na wstępie trójfazowe uzwojenie można też przełączyć stosownie do niniejszego wynalazku w uzwojenie dwufazowe w ten sposób, że z każdych pięciu po sobie następujących zwojnic (wzgl. grup zwojnic) każdej fazy uzwojenia trójfazowego włącza się dwie następujące po sobie zwojnice w ten sposób w jednakową fazę, że włączone w nią zwojnice (wzgl. grupy zwojnic) będą nabiegały na siebie tylko po jednej stronie (na szerokość boku zwojnicy), natomiast na drugiej stronie będą następowały po sobie w odstępie szerokości boku zwojnicy. Pozostałe zwojnice (z wymienionych pięciu) włączają się w drugą fazę.

Jeśli w dwufazowym połączeniu zwojnice będą na siebie z jednej strony nabiegały, a na drugim końcu będą następowały po sobie w odstępie szerokości boku zwojnicy, to można zastosować przełączanie biegunów także dla stosunku 8 : 6.

Na fig. 5 przedstawiono 8 — biegunowe uzwojenie trójfazowe z fig. 1 po przełączeniu na 6—biegunowe uzwojenie dwufazowe, przyczem zwojnice dwufazowego połączenia włączone w jedną fazę oznaczono pełnemi linjami, a zwojnice włączone w drugą fazę oznaczono linjami kreskowanemi. Jak wynika z tej figury, dwie sąsiednie zwojnice, np. A_1 i A_2 , nabiegają na siebie z jednej strony na odstęp trzech szerokości boku zwojnicy, podczas gdy z drugiej strony zwojnica A_3 za zwojnicą A_1 , względnie zwojnica B^3 za zwojnicą B_2 , następuje w odstępie szerokości boku zwojnicy.

Chwilowy kierunek prądu w zwojnicach fazy oznaczonej linjami pełnemi i wytworzone tym prądem bieguny oznaczone są strzałkami. Widocznem jest, że powstaje tu 6 biegunów.

Jeśli natomiast w dwufazowym połączeniu zwojnice jednakowej fazy będą na siebie nabiegały z jednej strony tylko na sze-

rokość boku zwojnicy, podczas gdy zwojnice z drugiej strony będą następowały po sobie w odstępach szerokości boku zwojnicy, to wtedy można przełączać n.10 biegunowe uzwojenie trójfazowe na n.12 biegunowe uzwojenie dwufazowe.

Jeśli ilość biegunów uzwojenia trójfazowego jest podzielna przez 4 i przez 10, więc wynosi co najmniej 20, to można je przełączyć na dwufazowe 30—biegunowe (stosownie do fig. 2), albo na 24—biegunowe (stosownie do fig. 4).

Na fig. 3 przedstawiono 10—biegunowe uzwojenie trójfazowe, przy którym w każdej fazie przypada na każdy biegun po jednej zwojnicy, tak że całkowite uzwojenie składa się z 30-tu zwojnic i jest tak wykonane, że każda zwojnica nabiega na dwie zwojnice dwu drugich faz.

W celu odróżnienia trzech faz oznaczono zwojnice jednej fazy liniami pełnymi, drugiej fazy — kreskowanymi, a trzeciej fazy — kreskowanokropkowanymi.

Chwilowy kierunek prądu płynącego w zwojnicach fazy A i wytworzone bieguny oznaczono strzałkami.

Fig. 4 wskazuje uzwojenie trójfazowe według fig. 3 po przełączeniu w uzwojenie dwufazowe, przyczem zwojnice jednej fazy przedstawiono liniami pełnymi, a zwojnice drugiej fazy — kreskowanymi.

Przy przełączaniu na dwie fazy, włącza się z każdych pięciu po sobie następujących zwojnic $A_1 — A_5$, jako też $A_5 — A_{10}$ fazy A, oznaczonej pełnymi liniami, po dwie po sobie następujące zwojnice np. A_1 i A_2 , jako też A_6 i A_7 , w fazę uwidoczną na fig. 4 liniami pełnymi, a pozostałe zwojnice $A_3 — A_5$ i $A_8 — A_{10}$ włącza się w drugą fazę przedstawioną na fig. 4 liniami kreskowanymi.

W ten sam sposób postępuje się ze zwojnicami fazy B, mianowicie z każdych pięciu po sobie następujących zwojnic $B_1 — B_5$, wzgl. $B_6 — B_{10}$, włącza się po dwie są-

siednie zwojnice B_1 i B_2 , wzgl. B_6 i B_7 , w fazę przedstawioną na fig. 2 pełnymi liniami, a pozostałe trzy zwojnice B_3 i B_6 , wzgl. B_8 i B_{10} , włącza się w drugą fazę, przedstawioną na fig. 4 liniami kreskowanymi.

Ze zwojnicami trzeciej fazy C postępuje się w ten sam sposób tak, że co dwie zwojnice C_1 i C_2 , wzgl. C_6 i C_7 , są włączone w jedną fazę fig. 4, a zwojnice $C_3 — C_5$, względnie $C_8 — C_{10}$, w drugą fazę.

Przy wyborze par zwojnic, należących do pięciu grup zwojnic $A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2$ i t. d. włączonych w jedną fazę, należy się kierować tem, żeby każda para zwojnic, np. A_1, A_2 , nabiegała na każdą zwojnicę pary zwojnic wziętych z dwóch innych faz trójfazowego uzwojenia (np. zwojnica B_1 pary zwojnic B_1, B_2 wziętej z fazy B i zwojnica C_7 pary zwojnic C_6, C_7 wziętej z fazy C) na szerokość boku zwojnic, gdyż wtedy te pary zwojnic są rozdzielone równomiernie na obwodzie.

Strzałki znajdujące się na fig. 4 przy zwojnicach oznaczają chwilowy kierunek prądu płynącego w zwojnicach. Bieguny utworzone przez fazy oznaczone pełnymi liniami oznaczono pełnymi strzałkami. Powstaje więc 12—biegunowe pole.

Faza oznaczona pełnymi liniami otrzymuje zatem z jednej z pięciu grup dwie zwojnice, natomiast inne fazy po trzy zwojnice, więc ilość zwojnic w obydwu fazach ma się jak 2 : 3. Oczywiście obydwie fazy zasilane są zapomocą znanego środka napięć, które odpowiadają ich ilości zwojnic i ich współczynnikom kształtu.

W zwojnicach oznaczonych na fig. 4 kreskowanymi liniami oznaczono chwilowy kierunek prądu w zwykły sposób przez + —. Położenie biegunów tej fazy oznaczają strzałki przedstawione liniami kreskowanymi.

Stopnie prędkości dające się osiągnąć zapomocą nowego przełączenia zestawiono w następującej tabliczce:

Liczba faz	2	2	3	3
połączenie	Fig. 2	Fig. 4	Fig. 1 lub 3	Fig. 5
Liczba	60	48	40	30
bie-	30	24	20	—
gunów	20	16	—	10
	—	12	10	—
	12	—	8	6
	10	8	—	—
	6	—	4	—
	4	—	—	2

Z zestawienia wynika, że przy zastosowaniu n.40—biegunowego uzwojenia trójfazowego można skutecznie wszystkie poszczególne przełączenia biegunów podane na fig. 2, 4 i 5, więc mogą być osiągnięte cztery rozmaite stopnie szybkości odpowiadające ilości biegunów 60, 48, 40, 30.

Przy biegunowym uzwojeniu trójfazowym można wykonać tylko przełączenia biegunów według fig. 4, więc można osiągnąć tylko dwa stopnie szybkości odpowiednio do ilości biegunów 12, 10.

Przy 10-cio biegunowym uzwojeniu trójfazowym można wykonać przełączenie tylko podług fig. 4, więc osiągnąć tylko dwa stopnie prędkości, odpowiadające ilości biegunów 12, 10.

Przy 8—biegunowym uzwojeniu trójfazowym można użyć przełączeń według fig. 2 i 5, przyczem osiąga się odpowiednio do ilości biegunów 12, 8, 6, trzy stopnie prędkości, podczas gdy przy 4—biegunowym uzwojeniu trójfazowym, stosując przełączenia według fig. 2, osiąga się dwa stopnie prędkości odpowiadające ilości biegunów 6 i 4.

Naturalnie można zrezygnować z trójfazowego połączenia i zadowolić się jedynie dwufazowymi układami stosownie do fig. 2, 4 i 5, przyczem oprócz dwufazowych uzwojeń 60, 30, 20, 12 i 6—biegunowych włączonych podług fig. 2, można też użyć 10—biegunowe, lub 4—biegunowe uzwo-

jenia dwufazowe według fig. 2, które stosownie do fig. 4 można przełączyć na 8 —biegunowe, względnie stosownie do fig. 5 na 2—biegunowe uzwojenia dwufazowe.

Wyżej podane przełączanie biegunów daje się w analogiczny sposób zastosować do uzwojeń bębnowych, przyczem grupy zwojnic poszczególnych faz przesunięte względem siebie o 120 elektrycznych stopni, muszą być rozmieszczone, względnie włączone w sposób przepisany dla zwojnic.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przełączenie biegunów wielofazowych silników indukcyjnych celem osiągnięcia dwóch stopni szybkości przez przełączenie uzwojenia trójfazowego na uzwojenie dwufazowe, znamienne tem, że w każdej fazie n.4—biegunowego uzwojenia trójfazowego — gdzie w każdej fazie przypada na każdy biegun jedna zwojnica (wzgl. grupa zwojnic), a każda zwojnica nabiega na dwie zwojnice obu innych faz — następujące po sobie zwojnice są w ten sposób włączone naprzemiennie to w jedną to w drugą fazę połączenia dwufazowego, że każda zwojnica obejmuje dwie sąsiednie zwojnice włączone w jednakową fazę na szerokość boku zwojnicy, wskutek czego powstaje uzwojenie n.6—biegunowe.

2. Odmiana przełączenia biegunów stosownie do zastrz. 1, znamienne tem, że zwojnice włączone w uzwojenie dwufazowe następują po sobie z jednej strony w odstępie szerokości boku zwojnicy, natomiast z drugiej strony nabiegają na siebie na długości równej potrójnej szerokości boku zwojnicy, skutkiem czego z n.8—biegunowego uzwojenia trójfazowego powstaje n.6—biegunowe uzwojenie dwufazowe.

3. Odmiana przełączenia biegunów według zastrz. 1, gdzie n.10—biegunowe uzwojenie trójfazowe z n.30—zwojnicami (lub grupami zwojnic), z których każda nabiega na dwie zwojnice (wzgl. grupy zwoj-

nic) obydwu innych faz, przełącza się na uzwojenie dwufazowe, znamienne tem, że w każdej fazie uzwojenia trójfazowego, z każdych pięciu następujących po sobie zwojnic (wzgl. grup zwojnic) włącza się po dwie następujące po sobie zwojnice w jedną fazę, przyczem zwojnice (względnie grupy zwojnic) włączone w tę fazę nabiegają z jednej strony na siebie na szerokość boku zwojnicy, a z drugiej strony są od siebie oddalone na szerokość boku zwojnicy, podczas gdy zwojnice pozostałe z pięciu wspomnianych zwojnic są włączane w drugą fazę, tak że z n.10—biegunowego uzwojenia trójfazowego powstaje n.12—biegunowe uzwojenie dwufazowe.

4. Przełączenie biegunów według zastrz. 1 i 3, znamienne tem, że n.10—biegunowe uzwojenie dwufazowe według zastrz. 1 przełącza się na n.8—biegunowe uzwojenie dwufazowe.

5. Przełączenie biegunów według

zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że n.4—biegunowe uzwojenie dwufazowe według zastrz. 1 przełącza się na n.2—biegunowe uzwojenie dwufazowe według zastrz. 2.

6. Przełączenie biegunów według zastrz. 1 i 4, znamienne tem, że n.20—biegunowe uzwojenie trójfazowe według zastrz. 1, albo 2, przełącza się na n.30 —biegunowe lub w n.24—biegunowe uzwojenie dwufazowe podług zastrz. 3.

7. Przełączenie biegunów według zastrz. 1, 2 i 6, znamienne tem, że n.40 —biegunowe uzwojenie trójfazowe według zastrz. 6 może być przełączone w uzwojenie dwufazowe n.60 —biegunowe, albo n.46 —biegunowe, stosownie do zastrz. 3, lub w n.30 —biegunowe stosownie do zastrzeżenia 2.

Otto Titus Bláthy.

Zastępca: M. Kryzan,
rzecznik patentowy.

