



Opublikowano dnia 15 kwietnia 1955 r.



H02 p 13/06

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ
OPIS PATENTOWY

Nr 35686

Kl. 21 c, 57/20

CKD Stalingrad, národní podnik

Praga, Czechosłowacja

František Provazník

Praga, Czechosłowacja

i Antonín Mareš

Praga, Czechosłowacja

Wielostopniowy autotransformator rozruchowy

Udzielono patentu z mocą od dnia 21 lipca 1950 r.

Pierwszeństwo: 23 lipca 1949 r. (Czechosłowacja)

Do rozruchu dużych silników synchronicznych i asynchronicznych stosuje się zwykły autotransformator rozruchowy lub autotransformator rozruchowy w układzie Korendorfera.

Autotransformator rozruchowy służy do przyłączania uzwojenia stojana silników synchronicznych lub asynchronicznych początkowo do odgałęzienia o niższym napięciu, przy którym silnik rozwija już dostateczny moment rozruchowy by następnie, po osiągnięciu przez silnik pewnej z góry ustalonej liczby obrotów, przełączyć to uzwojenie na pełne napięcie. Dla tego sposobu rozruchu charakterystyczną jest okoliczność, że

w czasie przełączania z odgałęzienia o niższym napięciu na odgałęzienie o wyższym napięciu powstaje uderzenie prądu.

Pewną odmianą tego rodzaju rozruchu jest rozruch za pomocą autotransformatora w układzie Korendorfera. Autotransformator, zaopatrzony w szczeliny powietrzne w obwodzie magnetycznego strumienia głównego, posiada odgałęzienie rozruchowe, do którego w czasie rozruchu przyłącza się uzwojenie stojana. Ponadto w tego rodzaju autotransformatorze może być odłączany punkt zerowy, czego dokonuje się po przeprowadzeniu rozruchu silnika. W tym układzie połączeń

autotransformator działa jako szeregową cewkę dławikową, włączoną między sieć i uzwojenie stojana maszyny. Przełączanie na pełne napięcie sieci odbywa się w ten sposób, że po odłączeniu punktu zerowego autotransformatora pozostałe uzwojenie zostaje zwarte za pomocą trójbiegunowego łącznika. Przez tego rodzaju zwarcie do silnika doprowadzi się pełne napięcie bez potrzeby całkowitego odłączania uzwojenia stojana od sieci. Rozruch taki nosi również nazwę rozruchu trójzwarciowego.

Zaleta tego rodzaju rozruchu, polegająca na nieprzerwanym przełączaniu uzwojenia stojana na sieć, nie mogła być dotychczas wykorzystana wówczas gdy silnik wymaga uruchomienia przy większej liczbie stopni napięcia, np. gdy podczas rozruchu uzwojenie stojana winno być przełączane z $0,4 U_s$ na $0,6 U_s$, a następnie na pełne napięcie sieci (U_s oznacza napięcie sieci). Przy przejściu z odgałęzienia odpowiadającego $0,4 U_s$ na odgałęzienie odpowiadające $0,6 U_s$ następuje całkowite odłączenie uzwojenia stojana od sieci. Warunki rozruchu wymagają poza tym, aby transformator rozruchowy w czasie pracy w charakterze wejściowej cewki dławikowej powodował możliwie najmniejszy spadek napięcia doprowadzanego do silnika. Autotransformator z odłączonym punktem zerowym winien dlatego posiadać małą reaktancję. W wyniku taki autotransformator wykazuje znaczny opór magnetyczny, związany z dużą szczeliną powietrzną w obwodzie głównego strumienia magnetycznego, co wymaga z kolei stosowania znacznej mocy prądu magnesującego, która może wynosić 30—40% mocy rozruchowej.

Przedmiot wynalazku dotyczy układu, który zapobiega całkowitemu odłączeniu uzwojenia stojana silnika od sieci w przypadku konieczności dokonywania rozruchu wielostopniowego. Pozwala on ponadto zmniejszyć natężenie prądu magnesującego autotransformatora przy większej liczbie stopni rozruchu.

Silnik synchroniczny lub asynchroniczny jest przyłączony w myśl wynalazku do stałego odgałęzienia autotransformatora rozruchowego, podczas gdy przełączanie stopni rozruchu odbywa się za pomocą włączania cewek autotransformatora między uzwojenia fazowe silnika i punkt zerowy, utworzony przez te cewki.

Na rysunku przedstawiony jest układ połączeń autotransformatora według wynalazku. Jeśli punkt zerowy zostanie utworzony w punkcie 1, napięcie rozruchowe na odgałęzieniu 2 wyniesie np. $0,5 U_s$. Przesuwając punkt zerowy na odgałęzienie 3

uzyskuje się na odgałęzieniu 2 napięcie rozruchowe równe $0,6 U_s$, natomiast przesuwając punkt zerowy na odgałęzienie 4 uzyskuje się na odgałęzieniu 2 napięcie rozruchowe, równe $0,8 U_s$. Autotransformator jest tak wykonany, że przy odłączaniu któregośkolwiek z łączników odgałęzień 1, 3, 4, powstające spadki napięć są odpowiednie, silnik zaś zachowuje uzyskaną liczbę obrotów nawet wówczas, gdy autotransformator działa jako wejściowa szeregową cewkę dławikową. Przy napięciu na odgałęzieniu 2 równym $0,5 U_s$ autotransformator jest całkowicie nasycony, na skutek czego jego moc magnesowania wynosi około 40% mocy rozruchowej. Ponieważ moc rozruchowa silnika przy połowie napięcia rozruchowego zmniejsza się do jednej czwartej mocy rozruchowej przy pełnym napięciu, zwiększenie mocy rozruchowej o moc magnesowania jest nieznaczne. Przez zmianę przekładni autotransformatora, tj. przez przyłączenie odgałęzienia 3, strumień magnesujący autotransformatora zmniejsza się, zmniejsza się zatem także jego moc magnesowania, wzrasta zaś moc rozruchowa silnika. Jeżeli punkt zerowy zostaje utworzony na odgałęzieniu 4 dla jeszcze wyższej wartości napięcia, wówczas następuje dalsze zmniejszenie prądu magnesującego, na skutek czego nie ujawni się, praktycznie biorąc, zwiększenie mocy rozruchowej.

Jeżeli chodzi o silnik synchroniczny, to synchronizację przeprowadza się na odgałęzieniu 4. Silnik wzbudza się na taki pojemnościowy współczynnik mocy, aby jego napięcie na zaciskach wzrosło do wartości, zbliżonej do wartości nominalnej. Napięcie to jest jedynie przesunięte fazowo na skutek spadku napięcia, powodowanego przez pojemnościowy prąd niewzbudzonego silnika synchronicznego.

Opisane przełączanie odgałęzień w punkcie zerowym może być dokonywane w przypadku konstrukcji według wynalazku w bezpośredniej bliskości autotransformatora. Urządzenie przełącznikowe można z powodzeniem umieścić bezpośrednio na autotransformatorze, na skutek czego, np. transformator trójfazowy, posiada tylko trzy doprowadzenia i trzy odgałęzienia przy dowolnej liczbie stopni rozruchowych. Dzięki wykonaniu autotransformatora w myśl wynalazku upraszcza się urządzenie rozruchowe oraz zmniejsza się przestrzeń, niezbędną do umieszczenia tego urządzenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wielostopniowy autotransformator rozruchowy do silników prądu zmiennego, znamienny tym,

że posiada urządzenie przełącznikowe do przełączania stopni napięcia w kierunku ich wzrastania przez włączanie cewek autotransformatora między poszczególne uzwojenia fazowe silnika i punkt zerowy, utworzony przez wyprowadzenia tych cewek.

2. Wielostopniowy autotransformator rozruchowy według zastrz. 1, znamienny tym, że urzą-

dzenie przełącznikowe do przełączania stopni napięcia znajduje się bezpośrednio na autotransformatorze.

ČKD — Stalingrad, národní podnik
František Provazník
Antonín Mareš

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

