

30 marca 1928 r.

H02p 7/36

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 7031.

Kl. 21 d² 24.

Sachsenwerk Licht- und Kraft-Aktiengesellschaft
(Niedersedlitz, Niemcy).

Sposób regulowania obrotów maszyny asynchronicznej z kompensacją przesunięcia faz.

Patent dodatkowy do patentu Nr 7030.

Zgłoszono 9 lutego 1924 r.

Udzielono 25 lutego 1927 r.

Najdłuższy czas trwania patentu do 25 lutego 1942 r.

Maszyna asynchroniczna według patentu Nr 7030 podobnie jak normalna maszyna asynchroniczna posiada pewną określoną ilość obrotów, zmniejszającą się przy obciążeniu. Podobnie jak w silniku asynchronicznym nie można bez strat regulować ilości obrotów bez dodatkowych urządzeń pomocniczych. Przesunięcie mostku szczotkowego powoduje wprowadzić małą zmianę ilości obrotów, lecz zmianę naogół niewystarczającą i połączoną poza tem z większym przesunięciem faz. Dobierając o wiele większe napięcie kompensacyjne, które możnaby wtedy nazwać napięciem regulującym, można wprowadzić przez przestawienie szczotek osiągnąć regulowanie obro-

tów w szerszych granicach, zwiększając obroty wyżej lub niżej synchronicznych. Przesunięcie faz staje się jednak, szczególnie przy średniej szybkości, w pobliżu synchronizmu tak wielkie, że straty w uzwojeniach miedzianych statora i wirnika przekraczają kilkakrotnie straty normalne. Prowadziłoby to do znacznego pogorszenia współczynnika sprawności, oraz niedopuszczalnego nagrzewania się maszyny. Przyczyną jest to, że praktycznie stałe napięcie regulujące znajduje się w pobliżu synchronicznej ilości obrotów zbyt wielkie, podczas gdy dla kompensacji potrzeba tylko napięcia małego, co powoduje silne nadmierne wzbudzenie i silny prąd wyprzedzający.

W myśl wynalazku usunięto powyższe niedogodności przez to, że podczas regulowania wraz ze zmianą kąta między napięciem wtórnym i regulującym, zostaje zmieniony opór obwodu prądu wtórnego.

Kąt między napięciem wtórnym i regulującym można znaną drogą zmieniać przez przełączenie uzwojenia wtórnego z pomocą cyklicznej zamiany przyłączeń, przez zmianę początków i końców uzwojenia, przez przełączenie połączenia w gwiazdę na trójkąt lub też przez przestawienie mostku szczotkowego.

Na fig. 1 np. podano schemat takiego połączenia regulującego z przełączeniem z gwiazdy na trójkąt. Maszyna asynchroniczna zaopatrzona jest w myśl patentu głównego w pierwotne uzwojenie fazowe *a* w wirniku i wtórne uzwojenie fazowe *b* otwarte w statore. Wirnik posiada uzwojenie prądu stałego *c*, dobrane na odpowiednie napięcie regulujące i połączone z kolektorem *e*, po którym ślizgają się trzy szczotki *f*. 6 końcówek uzwojenia wtórnego *u, v, w, x, y, z* oraz 3 szczotki *f* doprowadzone są do przełącznika *h*. Przez łączenie w gwiazdę lub trójkąt, oraz przez cykliczną zmianę lub zmianę początków i końców można zapomocą przełącznika *h* nastawić różne kąty szczotkowe. Równocześnie można zmienić także opór wtórny przez przełączenie z gwiazdy na trójkąt. Przez dalszy podział jednostek uzwojeniowych i odpowiednie ich połączenia umożliwiono szereg kombinacji łączeniowych, prowadzących równocześnie ze zmianą kąta szczotkowego także do zmiany oporu wtórnego. Zmianę oporu wtórnego można także osiągnąć przez dołączenie lub wyłączenie oporu zewnętrznego, znajdującego się w obwodzie wtórnym. Na fig. 2 podano schemat układu do regulowania ilości obrotów przez przestawienie szczotek i równoczesną zmianę oporu zewnętrznego. Poza tem schemat równa się układowi, podanemu na

fig. 2 patentu głównego. Opór wtórny ulega zmianie w ten sposób, że otrzymuje się możliwie stała kompensacja przez zmianę napięcia regulującego. Największa i najmniejsza szybkość obrotowa może być tak dobrana, że przy odpowiednim kącie szczotkowym stosuje się pełne napięcie regulujące, a więc bez włączenia oporu, przy średniej ilości obrotów, natomiast, kiedy napięcie regulujące oddziałuje najmniej na ilość obrotów, a najwięcej na magnesowanie, włączony zostaje największy opór dla otrzymania kompensacji. Okazuje się, że naogół wystarcza włączać opór najwyżej 1 — 15 razy większy od oporu wtórnego, ażeby przy średniej ilości obrotów osiągnąć znów właściwą kompensację. Spółczynnik sprawności zostaje wobec tego tylko trochę zmniejszony w przeciwieństwie do regulowania bez włączania oporu, w którym wskutek silnego przesunięcia faz straty w uzwojeniach miedzianych statora i wirnika zwiększają się kilkakrotnie ponad normę. Regulowanie można więc uważać pod pewnym względem za niepowodujące żadnych strat, ponieważ straty są małe i naogół tylko magnesowanie ulega pewnej zmianie. Przy średniej prędkości obrotowej powstaje wprawdzie przy obciążeniu wskutek zwiększonego oporu wtórnego wielki poślizg. Na fig. 3 podano w wykresie przesunięcie faz w zależności od obciążenia przy różnych ilościach obrotów. Krzywe wykazują, że $\cos \varphi$ można przy wszelkich obrotach utrzymać w szerokich granicach obciążenia w przybliżeniu na wysokości 1. Stopnie oporu można z korzyścią umieścić wprost w rozruszniku. Zmiana oporu może następować ruchem przymusowym wraz z nastawianiem szczotek, przez co obsługa jest ułatwiona, a sprawdzanie współczynnika mocy jest zbędne.

Można także opór wtórny zmieniać przez kombinację połączeń jednostek uzwojeniowych uzwojenia wtórnego. Przez połącze-

nie, na przykład, z trójkąta na gwiazdę, odpowiadające przestawieniu kąta szczotkowego, można równocześnie osiągnąć trzykrotne zwiększenie oporu. Kompensacja zmniejsza się przytem odpowiednio do $\sqrt{3}$. Przez odpowiednią kombinację połączeniową uzwojenia wtórnego, cykliczną zamianę przyłączeń lub zamianę początków i końców uzwojenia wtórnego, można więc bez pomocy oporów otrzymać dostateczną ilość stopni obrotów, przyczem równocześnie można osiągnąć pożądaną kompensację także przy średnich obrotach.

Najważniejsza zaleta niniejszego sposobu polega na tem, że można osiągnąć regulowanie obrotów, praktycznie bez strat przy dostatecznej kompensacji, nie zmieniając wielkości napięcia regulującego, dostarczonego kolektorem. Dodatkowe urządzenia w postaci podwójnych zestawów szczotek, transformatorów i podobnych, dotąd stosowanych urządzeń, dążących do zmiany wielkości napięcia regulującego, stają się zbyteczne.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób regulowania obrotów maszyn asynchronicznych z kompensacją przesunięcia faz według patentu Nr 7030, znamieny tem, że równocześnie zostaje zmieniony opór w obwodzie wtórnym i kąt między napięciem regulującym a wtórnem.

2. Sposób regulowania obrotów maszyn asynchronicznych z kompensacją przesunięcia faz według zastrz. 1, znamieny tem, że kąt między napięciem regulującym a wtórnem zostaje zmieniony przez przestawianie szczotek.

3. Sposób regulowania obrotów ma-

szyn asynchronicznych z kompensacją przesunięcia faz według zastrz. 1, znamieny tem, że kąt między napięciem regulującym a wtórnem zostaje zmieniony przez przełączenie uzwojenia wtórnego np. z gwiazdy na trójkąt.

4. Sposób regulowania obrotów maszyn asynchronicznych z kompensacją przesunięcia faz według zastrz. 1, znamieny tem, że opór wtórny zostaje zmieniony przez przyłączenie i wyłączenie oporu zewnętrznego.

5. Sposób regulowania obrotów maszyn asynchronicznych z kompensacją przesuwania faz według zastrz. 1 i 4, znamieny tem, że opór utrzymany jest przy największej i najmniejszej szybkości maszyny w wielkości najmniejszej, a przy prędkości średniej — w wielkości największej.

6. Sposób regulowania obrotów maszyn asynchronicznych z kompensacją przesunięcia faz według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że opór wtórny ulega zmianie przez przełączenie uzwojenia wtórnego np. z trójkąta na gwiazdę.

7. Sposób regulowania obrotów według zastrz. 1, 4 i 5, znamieny tem, że opór obwodu wtórnego zostaje zmieniony ruchem uzależnionym od nastawiania szczotek.

8. Urządzenie do przeprowadzenia sposobu według zastrz. 1, 4 i 5, znamienne tem, że dołączane względnie wyłączane stopnie oporu umieszczone są w rozruszniku.

Sachsenwerk
Licht- und Kraft
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. Cz. Raczyński,
rzecznik patentowy.

