



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58 071

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 19.VI.1968 (P 127 582)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 6.IX.1969

Kl. 21 d², 17

MKP H 02 k 19/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: inż. Wiesław Drzazga, inż. Lucjan Hantel, inż.
Rufin Styrzewski

Właściciel patentu: „Dolmel” Dolnośląskie Zakłady Wytwórcze Maszyn
Elektrycznych, Wrocław (Polska)

Układ połączeń wzbudzenia maszyn synchronicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ połączeń wzbudzenia maszyn synchronicznych, a zwłaszcza silników synchronicznych i silników asynchronicznych-synchronizowanych, w których jako wzbudnice zastosowane są prądnice bocznikowe prądu stałego, posiadające w swym obwodzie wzbudzenia zawory elektryczne i oporniki rozładowcze.

Dotychczas stosowane układy połączeń wzbudzania wpływały niekorzystnie na stan namagnesowania biegunów prądnicy bocznikowej prądu stałego w procesach przejściowych zachodzących przy rozruchu silnika.

W końcowym etapie rozruchu silnika synchronicznego zachodziło każdorazowo przemagnesowywanie uzwojenia wzbudzającego prądnicy prądem przemiennym indukowanym w wirniku silnika synchronicznego. Stan ten powodował częste trudności związane ze wzbudzeniem prądnicy po dokonanym rozruchu silnika synchronicznego i po jego potrzebie synchronizacji. Powodowane to było zlikwidowaniem magnetyzmu szczątkowego w biegunach prądnicy. Natomiast przerywanie obwodu bocznikowego prądnicy prądu stałego na okres rozruchu nie było możliwe ze względu na niebezpieczeństwo uszkodzenia maszyny wskutek możliwości występowania znacznych przepięć.

Układ połączeń wzbudzenia stanowiący przedmiot wynalazku usuwa dotychczas występujące trudności, poprawia warunki pracy wzbudnicy i chroni maszynę przed uszkodzeniami powodowanymi

2

zwarciami wewnętrznymi. Przedmiotowy układ wyklucza możliwość przemagnesowywania biegunów wzbudnicy przy rozruchu silnika, co zapewnia prawidłowy rozruch i synchronizację obrotów maszyny w końcowym etapie jej rozruchu, co znacznie upraszcza przeprowadzenie rozruchu i obsługę maszyn w tym okresie.

Układ połączeń według wynalazku przedstawiono przykładowo na załączonym rysunku. Układ według wynalazku tworzy trzy osobne obwody wzbudzenia prądnicy dla poszczególnych faz pracy maszyny początkowego okresu wzbudzenia prądnicy i silnika synchronicznego, normalnej pracy obu maszyn oraz odwzbudzenia prądnicy przy wyłączeniu silnika synchronicznego z normalnej pracy.

Działanie układu w zależności od poszczególnych etapów wzbudzania i odwzbudzania prądnicy opisano poniżej.

W czasie rozruchu, podczas pierwszego okresu wzbudzenia, uzwojenie wzbudzające silnika synchronicznego 1 tworzy z twornikiem A—H prądnicy 2 obwód zamknięty. W tym czasie uzwojenie bocznikowe C—D wzbudzające prądnicy jest odłączone od twornika A—H wskutek rozwartych styków styczników głównych 3, 4. Prąd przemienny indukowany w wirniku silnika synchronicznego przepływa tylko przez twornik prądnicy 2, co zapobiega przemagnesowaniu jej biegunów głównych, a tym samym nie pozbawia ich magnetyzmu

szczątkowego potrzebnego do wstępnego wzbudzenia prądnicy boczniowej. Czynniki te korzystnie wpływają na końcowy przebieg rozruchu, gdyż po osiągnięciu przez silnik synchroniczny 1 obrotów pod synchronicznych następuje synchronizacja jego prędkości obrotowej.

W pierwszej chwili po uzyskaniu obrotów pod synchronicznych zamyka się stycznik 3 i podaje na uzwojenie wzbudzające C—D prądnicy 2 napięcie wzbudzające. Występujące na zaciskach wirnika silnika 1 niewielkie przemienne napięcie wykorzystuje się do podmagnesowywania wstępnego biegunów prądnicy, a tym samym do szybkiego narastania napięcia na zaciskach twornika A—H prądnicy 2, co jest możliwe dzięki dodatkowemu zastosowaniu zaworu elektrycznego 5, którego zasadniczym przeznaczeniem jest stwarzanie stałego obwodu odwzbudzającego prądnice 2.

Po uzyskaniu przez silnik synchroniczny 1 potrzebnego wzbudzenia zostaje zamknięty styk główny stycznika 4 a następnie otwarty styk główny stycznika 3. Prądnica 2 uzyskuje wtedy potrzebny przepływ prądu przez uzwojenie biegunów głównych C—D, którego wartość regulowana jest za pomocą ręcznego regulatora wzbudzenia 6. W czasie normalnej pracy maszyn przez obwód utworzony z uzwojenia C—D prądnicy 2, zaworu elektrycznego 5 i opornika rozładowczego 7 nie przepływa praktycznie żaden prąd, ponieważ nie pozwala na to kierunek zaporowy zaworu elektrycznego 5.

W związku z tym, podłączone na stałe do uzwojenia boczniowego C—D, elementy oporowe tego obwodu nie pozwalają na powstawanie dodatkowych strat energii. Dalsze wykorzystanie tego obwodu odbywa się dopiero przy odwzbudzaniu silnika i prądnicy. Odwzbudzanie to ma miejsce przy wyłączaniu silnika synchronicznego i spełnia szczególnie ważną rolę przy wyłączeniu spowodowanym awarią silnika.

Z chwilą wyłączenia silnika, otwiera się styk główny stycznika 4 przez co uzwojenie wzbudzające C—D prądnicy pozbawione zostaje źródła zasilania, a dzięki nagłemu przerwaniu obwodu prądu stałego o dużej indukcyjności, jakim jest uzwojenie biegunów głównych C—D prądnicy 2, powstaje na zaciskach C—D znaczne napięcie

spowodowane przepływem prądu stałego w tym uzwojeniu w chwili poprzedzającej wyłączenie. Napięcie to uzyskuje znaki biegunowości przeciwnie, ponieważ teraz źródłem energii elektrycznej staje się uzwojenie biegunów C—D prądnicy 2.

Wartość tego napięcia ogranicza opornik 7, dzięki temu, że zamyka się obwód przez ten opornik oraz przez zawór elektryczny 5 i opornik ograniczający 8. Ponieważ kierunek przepływu prądu jest nadal utrzymywany w uzwojeniu wzbudzającym C—D prądnicy 2 w tym samym kierunku jak w chwili poprzedzającej odwzbudzenie, zawór elektryczny 5 umożliwia teraz dalszy przepływ prądu przez utworzony w ten sposób obwód odwzbudzający.

Całkowite rozładowanie energii pola zmagazynowanej w uzwojeniu biegunów głównych prądnicy 2 odbywa się na oporniku 7 poprzez zmianę jej na ciepło. Wyładowanie to jest możliwe dzięki zaworowi elektrycznemu 5, który zależnie od pojawienia się znaku plus (+), wymusza kierunek prądu, staje się zaworem w przypadku normalnej pracy prądnicy 2 a dobrym przewodnikiem przepuszczającym prąd elektryczny w przypadku przerwania zasilania obwodu boczniowego z twornika A—H prądnicy 2.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ połączeń wzbudzenia maszyn synchronicznych, posiadających uzwojenie wirnika zasilane prądem stałym, utworzony z uzwojenia wzbudzającego silnika synchronicznego i prądnicy boczniowej prądu stałego, **znamienny tym**, że równolegle do uzwojenia wzbudzającego (C—D) prądnicy (2) jest włączony zespół składający się z opornika rozładowczego (7) i opornika ograniczającego (8), przy czym pomiędzy te elementy włączony jest zawór elektryczny (5), umożliwiający jedynie przepływ prądu w jednym kierunku.

2. Układ połączeń według zastrz. 1, **znamienny tym**, że równolegle z zaworem elektrycznym (5) włączony jest zespół złożony z ręcznego regulatora wzbudzenia (6) i dwóch styczników wzbudzenia (3, 4), przy czym zespół ten, wraz z zaworem elektrycznym (5) włączony jest do obwodu twornika prądnicy (2).

