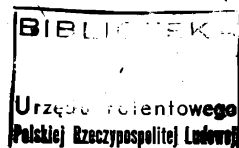




1102p

9/00



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44226

Kl. 21 d¹, 38

Instytut Elektrotechniki*)

Warszawa, Polska

Układ do regulacji wzbudzenia prądnicy prądu stałego w układzie Leonarda

Patent trwa od dnia 11 grudnia 1959 r.

W nawrotnym układzie Leonarda (prądnica – silnik prądu stałego) stosowana jest jedna wzbudnica lub wzbudnica z podwzbudnicą, a do regulacji prędkości obrotowej silnika, czyli napięcia prądnicy sterującej, używany jest opornik. Taki układ regulacji wzbudzenia prądnicy ma szereg wad, do których należą m. in. podane poniżej. Przy zastosowaniu jednej wzbudnicy pewna moc musi być dławiona w oporniku regulacyjnym, a do zmiany kierunku wirowania silnika, czyli zmiany biegunowości prądnicy sterującej, musi być stosowane przełączenie kierunku prądu bądź w samym oporniku, bądź przy zastosowaniu oddzielnego przełącznika. Przy zastosowaniu wzbudnicy i podwzbudnicy takie same warunki występują w obwodzie podwzbudnicy.

Sam układ wzbudzenia prądnicy musi więc zawierać jedną lub dwie maszyny prądu stałego, jak również opornik o dużej liczbie styków. Urządzenia te zawierają szereg styków (komutatory ze szczotkami, styki w oporniku oraz

ewentualnie w przełączniku), wymagających dość uciążliwej konserwacji. Regulacja napięcia prądnicy, a tym samym i prędkości obrotowej silnika, odbywa się skokami, których liczba i wielkość zależna jest od liczby styków opornika. Z tego względu precyzyjna regulacja prędkości obrotowej jest utrudniona. Na trudności napotyka również zatrzymywanie silnika ze względu na szczątkowy strumień magnetyczny prądnicy, do gaszenia którego muszą być stosowane niekiedy specjalne układy połączeń lub specjalne stopnie na oporniku regulacyjnym. Zastosowanie automatyki jest również utrudnione.

W pewnych przypadkach – np. przy dużych przeciążeniach w układach Leonarda – możliwa jest zmiana biegunowości wzbudnic; co może doprowadzić do poważnych uszkodzeń maszyn.

Układ będący przedmiotem wynalazku pozbawiony jest wymienionych wad. Układ ten, którego zasadniczy schemat przedstawiono na fig. 2, zawiera prądnicę 5 wyposażoną w dwa jednakowe uzwojenia wzbudzenia, przewidziane każde na pełną moc wzbudzenia. Zamiast wzbud-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Aleksander Straszewski.

nicy zastosowane są dwa mostkowe układy prostownikowe 3, 4 zasilane ze specjalnego transformatora regulacyjnego 2. Transformator posiada jedno uzwojenie pierwotne U_1 , zasilane z sieci jednofazowej 1 oraz dwa uzwojenia wtórne U_{21} i U_{22} , połączone z odpowiednimi mostkowymi układami prostownikowymi 3 i 4. Strumień magnetyczny uzwojenia pierwotnego U_1 , osadzonego na ruchomej części transformatora regulacyjnego, jest sprzęgany bądź z jednym bądź z drugim uzwojeniem wtórnym, umieszczonymi w nieruchomej części transformatora, dzięki czemu w uzwojeniach wtórnych indukowane jest napięcie od wartości maksymalnej do zera w jednym uzwojeniu wtórnym, np. U_{21} , a następnie od zera do wartości maksymalnej w drugim uzwojeniu wtórnym, np. U_{22} . Ponieważ uzwojenia te U_{21} i U_{22} połączone są z prostownikami 3 i 4, a te z kolei — z uzwojeniami wzbudzenia U_{ww1} i U_{ww2} prądnicy lub wzbudnicy 5 i to w taki sposób, że w rdzeniach prądnicy 5 wytwarzane są przez prądy wzbudzenia strumienie magnetyczne skierowane przeciwnie względem siebie. W prądnicy indukowane jest więc napięcie od największego przy jednej biegunowości prądnicy poprzez zero do największego napięcia przy biegunowości przeciwnej (fig. 1). Cały proces regulacji odbywa się zupełnie płynnie przez zmianę wzajemnego położenia uzwojeń pierwotnego U_1 i wtórnych U_{21} i U_{22} transformatora 2 bez udziału jakichkolwiek styków rozłączalnych lub ruchomych w całym obwodzie wzbudzenia. Dostarczanie automatyki do tego rodzaju układu wzbudzenia nie przedstawia żadnej trudności. Wystarczy zastosować odpowiedni serwow motor do napędu ruchomej części transformatora wraz z układem do samoczynnego sterowania serwow motorem. Gaszenie szczątkowego strumienia magnetycznego odbywa się bez żadnych dodatkowych urządzeń przez odpowiednie ustawienie części ruchomej transformatora. Ustawienie to musi być takie, ażeby w jednym z uzwojeń U_{ww1} lub U_{ww2} został wytworzony strumień magnetyczny o kierunku przeciwnym do strumienia szczątkowego i równy jemu pod względem wartości.

Opisany i przedstawiony na fig. 2 układ wzbudzenia zawiera jednofazowy transformator 2 i odpowiednie układy prostownikowe 3 i 4. W celu zmniejszenia pulsacji napięcia może być zastosowany również trójfazowy transformator regulacyjny z odpowiednimi układami prostownikowymi.

Według wynalazku prądnica może być rów-

nież wyposażona w inny podobny układ wzbudzenia według fig. 3. W tym układzie uzwojenia wzbudzenia U_{ww1} i U_{ww2} prądnicy 5 są zasilane z prostowników 3 i 4 połączonych z siecią prądu zmiennego 1 poprzez transformatory 10 i 11 lub bezpośrednio z siecią, bez tych transformatorów.

W szereg z transformatorami 10 i 11 lub z prostownikami 3 i 4 — przy bezpośrednim ich połączeniu z siecią — włączone są dławiki 8 i 9. Dławiki te są podmagnesowywane prądem stałym z prostowników 6 i 7 zasilanych z uzwojeń wtórnych U_{21} i U_{22} transformatora regulacyjnego 2, identycznego jaki został użyty w układzie według fig. 2. Zamiast transformatora 2 z prostownikami 6 i 7 może być zastosowane dowolne inne źródło prądu stałego o analogicznym sposobie regulacji napięcia stałego na uzwojeniach dławików 3 i 9.

W układzie tym przy ustawieniu transformatora w pozycji zerowej w obu uzwojeniach U_{ww1} i U_{ww2} prądnicy 5 będą przepływały pewne niewielkie prądy. Ponieważ prądy te będą sobie równe, to ich amperczwoje, skierowane przeciwnie do siebie, będą się znosić i prądnica, abstrahując od szczątkowego strumienia magnetycznego, będzie pozbawiona napięcia. Gaszenie szczątkowego strumienia magnetycznego będzie się odbywało w sposób podobny jak w układzie według fig. 2 przez odpowiednie ustawienie transformatora regulacyjnego 2.

W układzie według fig. 3 obwód wzbudzenia nie zawiera również żadnych styków. Układ ten może być łatwo adaptowany do samoczynnej regulacji i stabilizacji, np. prędkości obrotowej silnika napędowego zasilanego z prądnicy 5. W układzie według fig. 3 można również zastosować prostowniki 3 i 4 z transformatorami 10 i 11 w układzie trójfazowym i odpowiednie trójfazowe dławiki 3 i 9 podmagnesowywane prądem stałym.

Dążąc do uniknięcia stosowania konstrukcji specjalnych w układzie np. transformatora 2, można zastąpić go w układach według fig. 2 i 3 przez dwa selsyny transformatorowe lub dwa regulatory indukcyjne lub dwa autotransformatory lub dwa potencjometry lub przez jakiegokolwiek inne organy do regulacji prądu zmiennego. Takie zmiany mogą jednak wprowadzić styki do obwodu wzbudzenia, co spowoduje utratę jednej z głównych zalet układu, tj. braku styków.

W żadnym z układów przedstawionych na fig. 2 i 3 nie może nastąpić zmiana biegunowości napięcia zasilającego uzwojenie wzbudzenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do regulacji wzbudzenia prądnicy prądu stałego w układzie Leonarda lub wzbudnicy do tej prądnicy, składający się z prądnicy prądu stałego obcowzbudnej z umieszczonymi na jej rdzeniach biegunowych dwoma jednakowymi, niezależnymi uzwojeniami wzbudzenia i narządu do regulacji napięcia, znamieny tym, że posiada uzwojenia wzbudzenia (U_{ww1} i U_{ww2}) prądnicy (5) wykonane każde na pełną moc wzbudzenia, a do zasilania każdego z tych uzwojeń wzbudzenia prądem stałym z dwóch niezależnych układów prostownikowych (3 i 4) zawiera jako narząd do regulacji napięcia jednofazowy lub wielofazowy transformator regulacyjny (2) o jednym uzwojeniu pierwotnym (U_1) i dwóch uzwojeniach wtórnych (U_{21} i U_{22}), w których indukowane jest kolejno napięcie, regulowane płynnie od wartości maksymalnej do zera w jednym uzwojeniu oraz od zera do wartości maksymalnej w drugim uzwojeniu zasilający oddzielnie z uzwojeń wtórnych układy prostownikowe, co z kolei wywołuje płynne wzbudzanie prądnicy od wartości maksymalnej napięcia określonej biegunowości do zera i od zera do wartości maksymalnej napięcia o biegunowości przeciwnej zgodnie z kształtem krzywej magnesowania (fig. 1), przy czym gaszenie szczątkowego strumienia magnetycznego odbywa się w sposób naturalny, przez nastawienie części ruchomej transformatora (2) tak, aby przez jedno z uzwojeń wzbudzenia (U_{ww1} lub U_{ww2}) przepływał prąd wzbudzenia o takiej wartości, jaka wywołuje strumień magnetyczny równy strumieniowi szczątkowemu i skierowany do niego przeciwnie.
2. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że prostowniki (3 i 4 — fig. 3) w układzie jednofazowym lub wielofazowym połączone z uzwojeniami wzbudzenia (U_{ww1} i U_{ww2}) prądnicy (5) są zasilane z sieci prądu zmiennego (1) poprzez dławiki regulacyjne (8 i 9) podmagnessowywane prądem stałym dostarczanym przez prostowniki (6 i 7) zasilane z uzwojeń wtórnych (U_{21} i U_{22}) transformatora regulacyjnego (2), przy czym całkowita płynna regulacja napięcia prądnicy oraz gaszenie szczątkowego strumienia magnetycznego odbywa się za pomocą transformatora (2).
3. Układ według zastrz. 2, znamieny tym, że pomiędzy prostowniki (3 i 4 — fig. 3) w szeregu z dławikami (8 i 9) włączone są dodatkowe transformatory (10, 11).
4. Odmiana układu według zastrz. 1 — 3, znamienna tym, że zamiast transformatora (2) są zastosowane do zasilania prostowników (3 i 4 — fig. 2) dwa układy selsynów transformatorowych lub dwa regulatory indukcyjne lub dwa autotransformatory lub dwa potencjometry lub dwa jakiegokolwiek inne organy do regulacji napięcia zmiennego.

Instytut Elektrotechniki

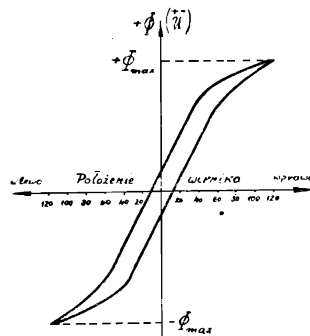


Fig.1

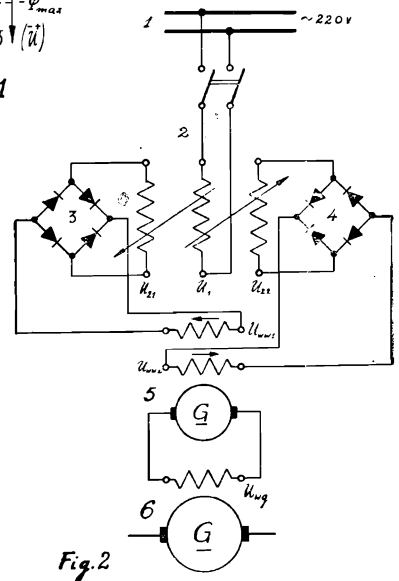


Fig.2

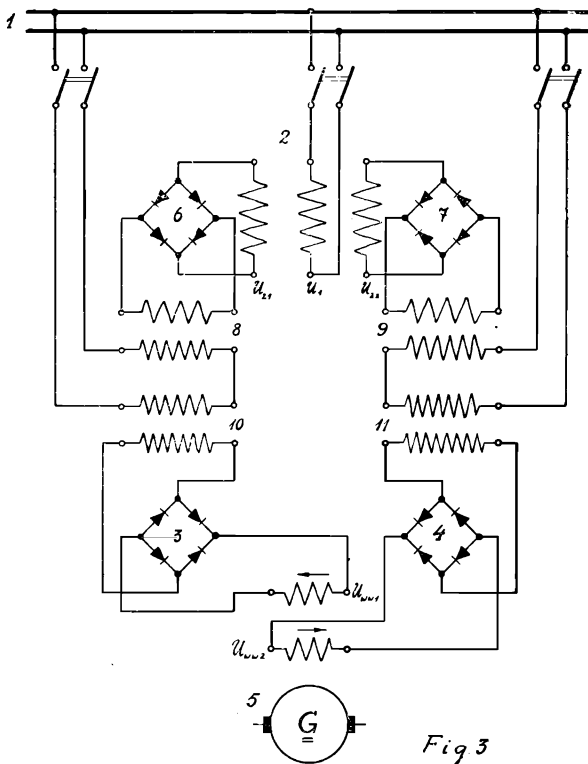


Fig.3