



Patent dodatkowy
do patentu _____

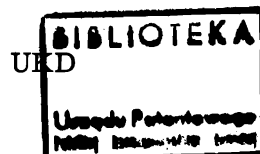
Zgłoszono: 27. VI. 1964 (P 105 010)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15. VI. 1967

Kl. 21 d², 12/01

MKP H 02 m



Twórca wynalazku
i
Właściciel patentu:

Aleksander Ligaszewski, Bielsko-Biała (Polska)

Zespół komutatora do trójfazowych maszyn elektrycznych z wirującą magnesnicą

1

Zespół komutatora do trójfazowych maszyn elektrycznych służy do komutacji doprowadzonego z sieci prądu stałego w celu zasilania trójfazowym prądem przemiennym uzwojenia stojana w układzie gwiazdy lub trójkąta oraz do komutacji trójfazowego prądu przemiennego, indukowanego w tym uzwojeniu przez magnesnicę wirującą w celu zasilania obwodu zewnętrznego maszyny prądem jednokierunkowym.

Zespół komutatora według wynalazku może być zastosowany w trójfazowej maszynie uniwersalnej, działającej jako samowzbudny generator lub silnik prądu stałego, jako silnik komutatorowy prądu zmiennego oraz jako samowzbudny generator synchroniczny i samorozruchowy silnik synchroniczny. Może on także być użyty w prostowniku synchronicznym trójfazowego prądu przemiennego na prąd jednokierunkowy, lub w przetworniku prądu stałego na niesinusoidalny prąd przemienny.

Istotą wynalazku jest zespół komutatora, złożony z trzech przesuniętych względem siebie o kąt 120° odizolowanych od siebie segmentów, zespolonych z pierścieniami ślizgowymi, które za pośrednictwem trzech szczotek są połączone z początkami zwojnic fazowych stojana, skojarzonych według potrzeby w układ gwiazdy lub trójkąta. W procesie komutacji prądu współdziałają z komutatorem dwie diametralnie przeciwległe szczotki biegunowe o długości styku mniejszej lub równej 0,52 radiana. Zmiana kierunku napięcia przemien-

2

nego, indukowanego przez magnesnicę wirującą w zwojnicach fazowych, jest niezależna od przejścia szczotek z jednego na drugi segment komutatora, natomiast warunkiem beziskrowej pracy jest takie ich nastawienie, aby przerwanie kontaktu szczotki z sąsiednim segmentem odpowiadało chwili zrównania się wartości jednoimiennych potencjałów tych segmentów.

Szczotki biegunowe są połączone z uzwojeniem magnesnicy za pośrednictwem przewodów, szczotek i pierścieni ślizgowych, które mogą stanowić elementy zwartego zespołu komutatora lub też mogą być oddzielnie umieszczone na wale maszyny.

Istotą wynalazku jest także zastosowanie w zespole komutatora sprzęgła, za pomocą którego jest on dołączony do końca wału maszyny i od którego może być odjęty bez naruszenia struktury układu szczotek oraz bez potrzeby demontowania maszyny.

W porównaniu do znanych komutatorów, stosowanych w maszynach elektrycznych do komutacji w obwodzie stojana i współdziałających z nieruchomymi szczotkami, zespół komutatora według wynalazku może przy mniejszej ilości szczotek pracować beziskrowo w obwodzie skojarzonego w gwiazdę lub trójkąt uzwojenia stojana. Zespół komutatora posiada odmienną od znanych rozwiązań budowę oraz inne jest jego działanie. Ze względu na małą średnicę i warunki izolacyjne może on być zastosowany w szybkoobrotowych maszynach wysokiego napięcia.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w uproszczeniu zespół komutatora, umieszczony na osi obrotu magnesnicy, nastawne szczotki biegunowe, szczotki na pierścieniach ślizgowych zespolonych z segmentami komutatora, dołączone do początków zwojnic fazowych stojana maszyny trójfazowej, skojarzonych w gwiazdę, fig. 2 — chwilowe pozycje komutatora względem szczotek biegunowych oraz chwilowe stany elektryczne segmentów komutatora, fig. 3 — wykres trójfazowych napięć, indukowanych w uzwojeniu stojana przez magnesnicę wirującą, na którym pokazano nastawienie szczotek biegunowych w celu ich beziskrowego przejścia z jednego na drugi segment komutatora, fig. 4 — pionowy poprzeczny przekrój komutatora płaszczyzną X przez pierścień ślizgowy jednego z segmentów komutatora, fig. 5 — podłużny przekrój przez oś obrotu zespołu komutatora, posiadającego sprzęgło do połączenia z końcem wału maszyny, a fig. 6 — zespolony z pierścieniem ślizgowym jeden z segmentów komutatora.

Na rysunku liczbą 1 oznaczono komutator, 2 — segment U komutatora, 3 — pierścień ślizgowy zespolony z segmentem U, 4 — segment V komutatora, 5 — pierścień ślizgowy zespolony z segmentem V, 6 — segment W komutatora, 7 — pierścień ślizgowy zespolony z segmentem W, 8 — wkładkę izolacyjną pomiędzy segmentami, 9 — tulejkę izolacyjną na osi zespołu komutatora, 10 — wkładkę izolacyjną, 11 — krążek izolacyjny, 12 — sprzęgło do połączenia z końcem wału maszyny, 13 — czop osiowy zespołu komutatora, 14 — podkładkę śruby dociskowej zespołu komutatora, 15 — śrubę dociskową, 16 — koniec wału maszyny, 17 — nastawne szczotki biegunowe komutatora, 18 — szczotki pierścieni ślizgowych segmentów komutatora, 19 — szczotki pierścieni ślizgowych magnesnicy, 20 — pierścień ślizgowy uzwojenia magnesnicy, 21 — magnesnicę wirującą i 22 — stojan maszyny. Literami UX, VY, WZ oznaczono skojarzone w gwiazdę zwojnicy fazowe stojana.

Zespół komutatora według wynalazku posiada trzy przesunięte względem siebie o kąt 120° segmenty komutatora 2, 4, 6. Są one zespolone z pierścieniami ślizgowymi 3, 5, 7, tworząc trzy elementy, które są odizolowane od siebie wkładkami izolacyjnymi 8, 9, 10, 11, są osadzone na osi sprzęgła 12 i dociskane do niego śrubą dociskową 15. Sprzęgło zespołu komutatora jest dołączone do końca wału maszyny 16, a czop osiowy zespołu komutatora 13 jest umieszczony w pokrywie ochronnej, przymocowanej do tarczy łożyskowej kadłuba maszyny. Połączone ze szczotkami biegunowymi komutatora przez szczotki 19 pierścienie ślizgowe uzwojenia magnesnicy 20 mogą stanowić elementy zwartego zespołu komutatora, lub też mogą być oddzielnie umieszczone na wale maszyny.

Działanie zespołu komutatora zostało objaśnione na podstawie fig. 1 rysunku dla maszyny pracującej w charakterze samowzbudnego generatora prądu stałego. Jednokierunkowe napięcie jest otrzymywane z dwu diametralnie usytuowanych na komutatorze 1 nastawnych szczotek biegunowych 17 o długości styku mniejszym lub równym 0,52

radiana z wyprostowanego przez komutator trójfazowego napięcia zmiennego zwojnic fazowych stojana w układzie gwiazdy UX, VY, WZ, których początki są połączone z segmentami komutatora przez pierścienie ślizgowe i szczotki 18. W wyniku powstania w zwojnicach fazowych napięcia przemiennego indukowanego przez magnesnicę 21, wirującą w pierścieniu stojana 22, segmenty komutatora otrzymują zmienny w czasie co do wartości i znaku potencjał elektryczny. Segmenty o chwilowym potencjale plusowym kontaktują zawsze z biegunową szczotką plusową, a segmenty o chwilowym potencjale minusowym kontaktują z biegunową szczotką minusową. Zmiana kierunku prądu w zwojnicach fazowych zależy od przejścia szczotek biegunowych z jednego na drugi segment komutatora, przyczem szczotki są nastawione tak, aby ich beziskrowe przejście z jednego segmenta na drugi odbywało się w momencie, gdy chwilowe wartości jednoimiennych potencjałów elektrycznych sąsiednich segmentów są równe. Zmiana kierunku napięcia w zwojnicy fazowej nie jest związana z przejściem szczotki z jednego segmenta komutatora na drugi i odbywa się w chwili, gdy szczotki biegunowe kontaktują z dwoma sąsiednimi segmentami o równych różnoimiennych potencjałach przy wyłączonym z obwodu prądu trzecim segmentem, połączonym ze zwojnicą fazową, w której odbywa się zmiana napięcia. Przebieg zmiany potencjału elektrycznego segmentów komutatora, zależny od zmian trójfazowego napięcia, indukowanego w uzwojeniu stojana przez magnesnicę wirującą oraz ustawienie szczotek na komutatorze, jest przedstawiony na rysunku fig. 2 i fig. 3.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zespół komutatora do trójfazowych maszyn elektrycznych z wirującą magnesnicą do komutacji prądu w trójfazowym uzwojeniu stojana, połączony z uzwojeniem poprzez szczotki, **znamienny tym**, że posiada trzy przesunięte względem siebie o kąt 120° izolowane między sobą segmenty komutatora (2, 4, 6), jednolicie zespolone każdy z pierścieniami ślizgowymi (3, 5, 7), połączonymi przez szczotki (18) z początkami trzech zwojnic fazowych stojana, tworzących według potrzeby skojarzony układ gwiazdy lub trójkąta, a dwie biegunowe diametralne szczotki (17) o długości styku mniejszym lub równym 0,52 radiana są tak ustawione, aby ich beziskrowe przejście z jednego na drugi segment komutatora odpowiadało chwili, gdy różnica potencjałów między nimi jest równa zero, przyczem szczotki biegunowe (17) są połączone przez szczotki (19) z pierścieniami ślizgowymi magnesnicy wirującej (20), które mogą być umieszczone w zespole komutatora lub oddzielnie umieszczone na wale maszyny.
2. Zespół komutatora według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wszystkie elementy zespołu komutatora stanowią zwarty blok komutacyjny, który posiada sprzęgło (12) do połączenia go z końcem wału maszyny.

