



OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

73188

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 09.12.1972 (P. 159403)

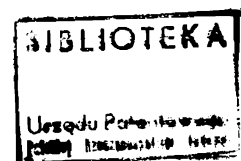
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.09.1973

Opis patentowy opublikowano: 12.08.1975

Kl. 21d¹,67/05

MKP H02k 5/14



Twórcy wynalazku: Romuald Kuna, Zygmunt Gwardys, Zbigniew Domański

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka, Warszawa (Polska)

Sposób ustawienia optymalnej komutacji silników prądu stałego oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób ustawienia optymalnej komutacji silników prądu stałego oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Znane silniki prądu stałego posiadające z racji swej budowy szczotki i komutator, wymagają ustawienia komutacji, to znaczy takiego ustawienia położenia szczotek względem elementu wytwarzającego pole wzbudzenia, którym są bieguny magnesów w stojanie, aby zapewnić jak największą sprawność. Dotychczas do ustawienia prawidłowej komutacji stosowano miernik prądu jako wskaźnik poboru prądu przy biegu luzem silnika, ustawiając tak komutację aby pobór prądu osiągał minimum. Ustawienie prawidłowej komutacji silnika polega na wzajemnym przemieszczaniu kątowym szczotek względem biegunów magnesu w stojanie. W znanej metodzie silnik jest włączony szeregowo z miliamperomierzem i jest zasilany napięciem stałym. Przemieszczając szczotki tego silnika względem biegunów magnesu w stojanie pole wzbudzenia osiąga minimum prądu pobieranego przez silnik, co odpowiada optymalnemu ustawieniu komutacji.

Pomimo tego, że znany sposób ustawienia komutacji jest bardzo prosty, to jednak stosowanie go nastręcza duże trudności. Ponieważ silnik obraca się ruchem niewymuszonym, pobierany przez silnik prąd uzależniony jest zarówno od prawidłowo ustawionej komutacji jak również od momentu tarcia w łożyskach. W sposobie ustawiania komutacji prąd wskazywany przez miliamperomierz zależy od usta-

2

wienia wzajemnego szczotek i biegunów w stojanie, jak również od oporów tarcia między osią silnika i łożyskami oraz oporów tarcia pomiędzy szczotkami i komutatorem. Ponieważ opory tarcia są wielkością przypadkową, zmienną w procesie ustawiania komutacji i wynikają z nieuniknionych niedokładności wykonania poszczególnych elementów silnika mających wpływ na opór tarcia, wyłapywanie minimum prądu jest niedokładne i uciążliwe.

Innym ważnym parametrem określającym silnik prądu stałego jest wielkość siły przeciwelektromotorycznej, która osiąga maksimum przy optymalnym ustawieniu komutacji. Ustawienie maksimum wartości siły przeciwelektromotorycznej jest ze znanych przyczyn tak samo mało dokładne i uciążliwe w praktyce jak ustawienie minimum wartości prądu.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wad i niedogodności znanych sposobów przez opracowanie sposobu i urządzenia do umożliwienia szybkiego i dokładnego ustawienia optymalnej komutacji w silnikach prądu stałego.

Cel ten osiągnięto przez opracowanie sposobu ustawiania optymalnej komutacji w silnikach prądu stałego w ten sposób, że wymusza się obroty badanego silnika, który pracuje jako prądnica i indukuje w swoim uzwojeniu siłę elektromotoryczną E. Następnie siłę elektromotoryczną E doprowadza się poprzez zespół zestyków do oscyloskopu, natomiast poprzez pokręcanie stojanem badanego silnika względem nieruchomej pokrywy ze szczotkami lub

3

odwrotnie, uzyskuje się takie ustawienie kątowe szczotek względem stojana badanego silnika, że na ekranie oscyloskopowym uzyskuje się właściwy przebieg siły elektromotorycznej E. W chwili odczytania na ekranie oscyloskopu właściwego przebiegu siły elektromotorycznej E łączy się trwale nieruchomą pokrywę silnika ze stojanem za pomocą pokrywki płyty z wkładką saterującą.

Urządzenie do stosowania sposobu zawiera silnik napędowy połączony za pomocą koła pasowego z zespołem ustalająco-mocującym, w którym jest umieszczony badany silnik połączony poprzez zespół zestyków z oscyloskopem.

Sposób i urządzenie do ustawiania optymalnej komutacji w silnikach prądu stałego według wynalazku pozwala na szybkie i dokładne określenie optymalnego kąta komutacji, dzięki wyeliminowaniu wpływu na pomiar zmiennych momentów tarcia w łożyskach silnika, jak również uzyskania małych rozrzutów siły elektromotorycznej E przy maksymalnej wartości jej wielkości nominalnej. Oprócz wspomnianych zalet ustawianie optymalnej komutacji na przyrządzie według wynalazku pozwala na wstępną selekcję i eliminację wadliwych silników posiadających określone wady jak: mimośrodowe osadzenie wirnika w stosunku do stojana lub asymetrię biegunów magnesu, nieprostokątność komutatora względem osi wirnika, odrywanie się szczotek od płaszczyzny komutatora, przeciwny do zakładanego kierunku obrotów wirnika, co przy dotychczasowych metodach ustawiania na minimum poboru prądu przy biegu jałowym jest zupełnie niemożliwe.

Przyrząd według wynalazku umożliwia po ustawieniu optymalnej komutacji natychmiastowe połączenie pokrywki silnika ze stojanem na tym samym stanowisku bez konieczności przenoszenia badanego silnika z ustawioną komutacją, co eliminuje niebezpieczeństwo zmiany kątowej szczotek względem stojana w czasie transportu.

Przykład wykonania przyrządu do stosowania sposobu według wynalazku jest przedstawiony na rysunkach na których fig. 1 przedstawia widok urządzenia, fig. 2 — przekrój zespołu ustalająco-mocującego wspomnianego urządzenia, a fig. 3, 4, 5, 6, 7 i 8 przykłady odczytu na ekranie oscyloskopu poszczególnych faz ustawiania komutacji i wykrytych wad badanych silników.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku posiada silnik napędowy 1, zespół ustalająco-mocujący 2 w którym jest umieszczony badany silnik 3 połączony poprzez zespół zestyków 4 z oscyloskopem 5.

W podstawie zespołu ustalająco-mocującego znajduje się obrotowo ułożyskowane gniazdo 6, nad którym na słupach prowadzących 8 i na kołnierzach 9 umieszczona jest płyta wsporcza 10 z wkładką sterującą 11. Przez otwory płyty 10 przechodzą prowadnice 12 jednym końcem oparte na podstawie zespołu 2 a na drugim ich końcu na sprężynach 13 umieszczona jest płyta 14 wraz z umocowanym w niej amortyzatorem 15, wewnątrz którego na łożyskach 16 jest obrotowo ułożyskowany wałek sprzęgający 17. Na słupach prowadzących 8 znajduje się płyta dociskowa 18. W urządzeniu widoczny jest

4

również silnik 3 wraz z pokrywą ze szczotkami 19.

Sposób ustawiania optymalnej komutacji silników prądu stałego w urządzeniu według wynalazku przebiega w następujący sposób. Badany silnik 3 umieszcza się w gnieździe 6 ułożyskowanym obrotowo w podstawie przyrządu, a następnie unieruchamiamy go względem gniazda 6. Wyprowadzenia silnika 3 poprzez zespół zestyków 4 podłączamy do oscyloskopu 5. Teraz następuje opuszczenie płyty 14 wraz z amortyzatorem 15, który unieruchamia pokrywę ze szczotkami 19 badanego silnika 3.

W trakcie opuszczania płyty 14 następuje równocześnie sprzęgnięcie osi silnika 3 z silnikiem napędowym 1 poprzez wałek sprzęgający 17 i koło pasowe 7. Żądane obroty silnika napędowego 1 zasilanego z sieci prądem zmiennym 220V przenoszone są na oś badanego silnika 3 poprzez koło pasowe 7 i wałek sprzęgający 17 powodują że silnik badany 3 mając wymuszone obroty pracuje jako prądnica i indukuje w uzwojeniu siłę elektromotoryczną E, która jest doprowadzana do oscyloskopu 5 poprzez zespół zestyków 4.

Przebieg tej siły elektromotorycznej E rejestrowany w sposób ciągły na ekranie oscyloskopu 5 uzależniony jest od położenia kątowego szczotek przymocowanych do pokrywki 19 względem stojana silnika 3. Optymalną komutację ustawiamy pokręcając ruchomym gniazdem 6 z nieuruchomionym w nim silnikiem badanym 3 względem pokrywki ze szczotkami 19, obserwując równocześnie na ekranie oscyloskopu 5 przebieg zmiennych napięć indukowanych w uzwojeniu silnika badanego 3. Po uzyskaniu prawidłowego obrazu na ekranie oscyloskopu 5 przedstawionego na fig. 3, który odpowiada takiemu położeniu kątowemu szczotek 19 względem stojana silnika 3, które zapewnią największą sprawność, następuje trwałe połączenie pokrywki ze szczotkami 19 ze stojanem badanego silnika 3. Podczas saterowania nacisk na płytę 18 zostaje przeniesiony na płytę 10 poruszającą się na prowadnicach 12. Podczas nacisku płyty 10 z wkładką saterującą 11 na unieruchomioną pokrywę ze szczotkami 19 następuje trwałe połączenie pokrywki 19 ze stojanem badanego silnika 3 w czasie przebiegu obserwacji obrazu na oscyloskopie 5.

Jednocześnie stwierdzono, że oscyloskopowy sposób ustawienia optymalnej komutacji pozwala na najbardziej precyzyjne i łatwe ustawienie komutacji, co pozwala przy narzuconej tolerancji na siłę elektromotoryczną silnika, zmniejszyć procent braków, a oprócz tego sposób według wynalazku pozwala na eliminowanie złych silników z podaniem przyczyn ich nieprawidłowego działania wynikającego z wadliwego montażu.

Obserwując ekran oscyloskopu 5 w czasie ustawiania komutacji można w badanym silniku wykryć jednocześnie szereg nieprawidłowości, które są przedstawione na rysunkach. Fig. 4. przedstawia niejednakowe pole wzbudzenia poszczególnych biegunów magnetycznych lub mimośrodowość osadzenia wirnika w stosunku do stojana. Fig. 5 przedstawia wadę wirnika, w którym szczotki umieszczone są w ten sposób, że ich końce współpracujące z komutatorem nie leżą na prostej przechodzącej przez oś silnika. Fig 6 przedstawia wadę — przerwę

5 w jednej z sekcji wirnika. Natomiast na fig 7 i 8 pokazano przebiegi oscyloskopowe napięć indukowanych w silnikach o niewłaściwie ustawionej komutacji.

W urządzeniu do stosowania sposobu według wynalazku oprócz prawidłowo ustawionej komutacji dodatkowo wykrywa się wady silników, co pozwala na eliminowanie złych silników przed końcowym ich montażem w urządzeniach w których mają zastosowanie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ustawiania optymalnej komutacji silników prądu stałego poprzez odczytywanie siły elektromotorycznej, polegający na przemieszczeniu kątowym szczotek względem biegunów stojana, **znamienny tym**, że wymusza się obroty badanego silnika (3), który pracuje jako prądnica i indukuje w uzwojeniu wirnika siłę elektromotoryczną E a następnie poprzez zespół zestyków (4) doprowadza się ją do oscyloskopu (5), natomiast poprzez pokręcanie stojanem badanego silnika (3) względem nieruchomej pokrywy ze szczotkami (19) lub odwrotnie uży-

6 skuje się takie ustawienie kątowe szczotek (19) względem stojana badanego silnika (3), że na ekranie oscyloskopu (5) uzyskuje się właściwy przebieg siły elektromotorycznej E a następnie trwale łączy się nieruchomą pokrywę (19) ze stojanem badanego silnika (3) za pomocą płyty (10) z wkładką saterującą (11).

2. Urządzenie do ustawienia optymalnej komutacji silników prądu stałego **znamiennie tym**, że zawiera silnik napędowy (1) połączony za pomocą koła pasowego (7) z zespołem ustalająco-mocującym (2), w którym jest umieszczony badany silnik (3) połączony poprzez zespół zestyków (4) z oscyloskopem (5).

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że w podstawie zespołu ustalająco-mocującego (2) znajduje się obrotowo ułożyskowane gniazdo (6), nad którym na słupach prowadzących (8) umieszczona jest płyta wsporcza (10) z wkładką saterującą (11) oraz płyta dociskowa (18), natomiast na prowadnicach (12) przechodzących przez otwory płyty wsporczej (10) znajduje się płyta (14) wraz z amortyzatorem (15) i obrotowo ułożyskowanym wałkiem sprzęgającym (17).

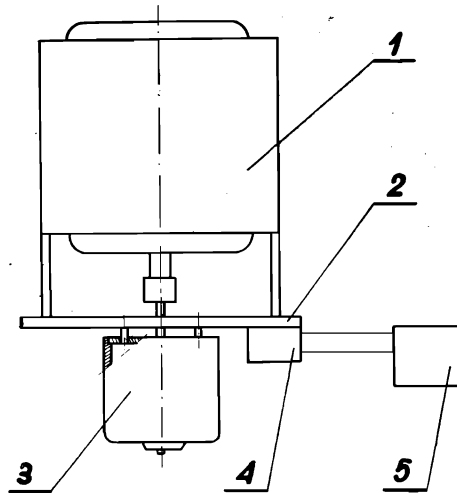


Fig. 1

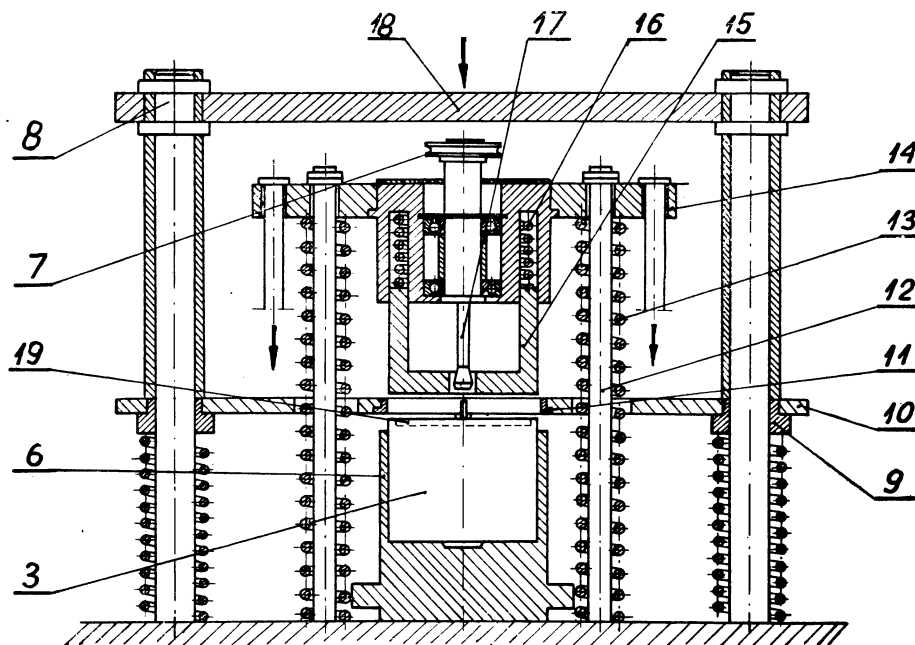


Fig. 2

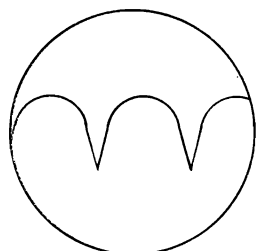


Fig. 3

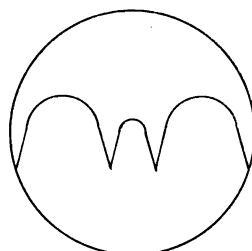


Fig. 4

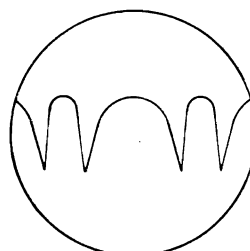


Fig. 5

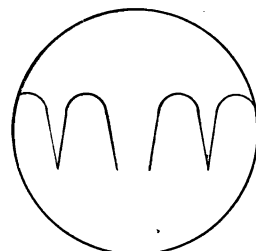


Fig. 6

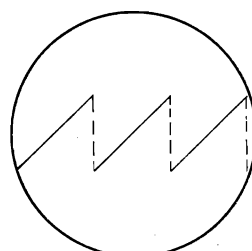


Fig. 7

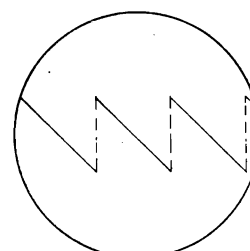


Fig. 8