

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

66 095

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 14.II.1970 (P 138 809)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.X.1972

Kl. 21d³, 2

MKP H02k 13/14

BIBLIOTEKA

UKD
Biblioteka

Twórca wynalazku: Aleksander Jaskólski

**Właściciel patentu: „Komel” Zakłady Konstrukcyjno-Doświadczalne
Przemysłu Maszyn Elektrycznych, Katowice (Polska)**

Sposób oceny iskrzenia szczotek w maszynach elektrycznych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób oceny iskrzenia szczotek w maszynach elektrycznych, określający wpływ iskrzenia na zużycie szczotek i komutatora lub pierścienia ślizgowego.

W obecnym stanie techniki stosowany jest powszechnie wzrokowy sposób oceny iskrzenia, przy czym zasady tej oceny ujęte są w normach różnych krajów na maszyny elektryczne w sposób podobny. Zasady te opierają się o dwa kryteria intensywności iskrzenia oraz długość iskrzącej krawędzi szczotki. Intensywność iskrzenia określana jest przy tym przy pomocy pojęć słabe iskrzenie punktowe, iskrzenie silne. Długość iskrzącego odcinka krawędzi szczotki szacowana jest wzrokowo w czterech stopniach, jako 1/4, 1/2, niemal cała lub cała długość krawędzi szczotki.

Sposób ten nie ma charakteru uniwersalnego, gdyż nie obejmuje wszystkich przypadków współistnienia różnych stopni intensywności iskrzenia i długości odcinków iskrzących. Jest subiektywny, a stąd i mało dokładny, ponieważ w wysokim stopniu zależy od indywidualnych cech obserwatora. Nie określa charakteru iskrzenia, albowiem oko ludzkie nie rozróżnia iskrzenia ciepłego od elektrycznego. Może doprowadzić do fałszywej oceny skutków iskrzenia pod względem zużycia materiału szczotek i komutatora lub pierścienia ślizgowego, gdyż zużycie wywołane iskrzeniem jest niezależne od przyjętych stopni iskrzenia.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu oce-

2

ny iskrzenia szczotek nie posiadających żadnej z wymienionych niedogodności stosowanego obecnie sposobu oceny wzrokowej.

Zagadnienie techniczne, które należy rozwiązać w tym celu, polega na wykorzystaniu takich cech fizycznych energii świetlnej emitowanej przy iskrzeniu, które pozostają w ścisłej korelacji z prędkością zużywania się materiałów szczotek i komutatora oraz pozwalają określić charakter iskrzenia, jak również na zastosowaniu przyrządów pozwalających na ilościowe określenie prędkości zużywania się.

Zgodnie z wytyczonym zadaniem sposób oceny iskrzenia spełniający założone wymagania uzyskuje się według wynalazku dzięki zastosowaniu analizy spektralnej widma promieni emitowanych w czasie iskrzenia szczotek w maszynach elektrycznych, przy użyciu spektroskopu lub spektrografu. Wykorzystuje się tutaj fakt istnienia ścisłej korelacji pomiędzy obrazem widma a charakterem iskrzenia, i prędkością zużywania się szczotek i komutatora, względnie pierścienia ślizgowego. Ocena, oparta o pomiary spektralne wykonywane na badanych maszynach elektrycznych poprzedzona jest opracowaniem wzorców lub wyznaczaniem współczynników korelacji.

W porównaniu do obecnego stanu techniki sposób oceny według wynalazku cechuje uniwersalność, obiektywność, dokładność oraz łatwość określenia charakteru iskrzenia. Szczególnie korzystną

cechą tego sposobu jest możliwość ilościowego ujęcia skutków iskrzenia szczotek w maszynach elektrycznych.

Układ badawczy do stosowania sposobu według wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku. Promienie światła wysyłane przez krawędź iskrzącą 3 szczotki 1 współpracującej z komutatorem 2 przepuszczają się przez przyrząd optyczny o typowym dla spektroskopu, spektrometru i spektrografu układzie elementów. Promienie te przechodzą kolejno przez soczewkę zbierającą 5 i odwzorowującą 6 zewnętrznego układu optycznego 4, szczelinę wyjściową 8, do kolimatora 7, przy czym zewnętrzny układ optyczny 4 jest niezbędny z uwagi na to, że soczewka 9 kolimatora 7 musi być całkowicie i równomiernie wypełniona światłem.

Za pomocą soczewki 9 kolimatora 7 skupia się promienie światła na powierzchni wejściowej układu pryzmatycznego lub siatki dyfrakcyjnej 10, gdzie promienie te ulegają rozproszeniu. Do dokładnych pomiarów laboratoryjnych stosuje się spektrometr lub spektrograf, a do zgrubnej oceny, przydatnej w warunkach warsztatowych — spektroskop. W przykładzie podanym na rysunku uwidoczono końcową część przyrządu optycznego właściwą dla spektroskopu, a mianowicie lunetę 11 wyposażoną w obiektyw 12 i okular 13. W przypadku spektrometru miejsce lunety zajmuje komora fotonowielacza, w przypadku spektrografu — komora fotograficzna.

Dla zgrubnej oceny iskrzenia, dokonywanej w warunkach warsztatowych przy użyciu spektroskopu, najdogodniej staloskopu, przygotowuje się na przykład wzorec widma iskrzenia szczotek maszyny wzorcowej o dopuszczalnym zużyciu szczotek i komutatora lub pierścienia ślizgowego. Ocena iskrzenia szczotek maszyn badanych polega na wizualnym porównaniu intensywności prążków widma i wzorca. Intensywność żadnego z prążków widma nie powinna być większa od intensywności odpowiednich prążków wzorca.

Dla dokładnych pomiarów iskrzenia, dokonywanych w warunkach laboratoryjnych, przy użyciu spektrometru lub spektrografu, wyznacza się uprzednio na maszynie wzorcowej współczynnik korelacji między intensywnością prążków widma dla poszczególnych składników materiałowych szczotki komutatora lub pierścienia ślizgowego, a prędkością zużywania się tych składników. Wyznaczone współczynniki korelacji pozwalają obliczyć prędkość zużywania się materiałów w dalszych maszynach badanych tego samego typu.

Ilość węgla wyznaczona według wynalazku przy pomocy spektrometru lub spektrografu jest miarą szybkości zużywania się szczotek dowolnego gatunku. Ilość miedzi wyznaczonej tym sposobem jest miarą szybkości zużywania się komutatora pod warunkiem zastosowania szczotek niemetalograficznych.

W przypadku zastosowania szczotek metalograficznych szybkość zużywania się komutatora lub pierścienia ślizgowego wymaga obliczenia na podstawie wzoru:

$$m_k = m_{Cu} - m_C \frac{C_{usz}}{C}$$

gdzie: m_k — ilość materiału kolektora zużywana w jednostce czasu,

m_{Cu} — ilość miedzi zużywana w jednostce czasu, wyznaczona spektrometrem lub spektrografem,

m_C — ilość węgla w jednostce czasu, wyznaczona spektrometrem lub spektrografem,

C — zawartość procentowa węgla w materiale szczotki,

C_{usz} — zawartość procentowa miedzi w materiale szczotki.

Jeśli w materiale szczotki występują inne metale, szybkość zużywania się szczotki obliczana jest na podstawie poniższego wzoru:

$$m_{sz} = m_C + m_C \frac{M_{1sz}}{C} + m_C \frac{M_{2sz}}{C} + \dots,$$

gdzie: m_{sz} — ilość materiału szczotki używana w jednostce czasu,

M_{1sz} — M_{2sz} — zawartość procentowa innych metali w materiale szczotki.

Pozostałe oznaczenia jak wyżej.

Jeśli w materiale komutatora występują inne metale, to szybkość zużywania się komutatora jest obliczana według poniższego wzoru:

$$m_k = m_{Cu} + m_{Cu} \frac{M_{k1}}{Cu_k} + m_{Cu} \frac{M_{k2}}{Cu_k} + \dots,$$

gdzie: Cu_k — zawartość procentowa miedzi w materiale komutatora,

M_{k1} — M_{k2} — zawartość procentowa innych metali w materiale komutatora.

Pozostałe oznaczenia jak wyżej.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób oceny iskrzenia szczotek w maszynach elektrycznych, **znamienny tym**, że stosuje się analizę spektralną, w wyniku której uzyskuje się zgrubną ocenę iskrzenia przy użyciu spektroskopu, lub wywołaną iskrzeniem prędkość zużywania się składników materiałowych szczotek i komutatora względnie pierścienia ślizgowego przy użyciu spektrometru lub spektrografu.

