RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **214902**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **387721**

(51) Int.Cl.
G01R 31/327 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **06.04.2009**

(54) **Sposób oceny szybkości degradacji powłok ochronnych styków łączników aparatowych niskiego napięcia**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
11.10.2010 BUP 21/10

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.09.2013 WUP 09/13

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
PAWEŁ ŻUKOWSKI, Lublin, PL
CZESŁAW KARWAT, Lublin, PL
CZESŁAW M. KOZAK, Lublin, PL
MARIUSZ KOLASIK, Międzyrzec Podlaski, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Tomasz Milczek

PL 214902 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób oceny szybkości degradacji powłok ochronnych styków łączników aparatowych niskiego napięcia

Dotychczas w aparatach elektrycznych, przeznaczonych do załączania i wyłączania prądu w obwodzie, przy napięciu na stykach powyżej 10-15 V i natężeniu prądu większym niż 0,4-0,9 A powstaje w przerwie międzystykowej łuk elektryczny. Jego oddziaływanie na powierzchnie styków, podczas dokonywanych procesów łączeniowych, prowadzi do zużycia się tej powierzchni i jest jednym z głównych czynników, określających niezawodność pracy aparatu. W celu poprawy niezawodności pracy aparatu na styki nanoszone są galwanicznie powłoki ochronne na przykład ze srebra i innych metali lub stopów na przykład niklowo-palladowe i innych, co jest podane przez Celińskiego Z. „Materiałoznawstwo elektrotechniczne", wyd. Politechniki Warszawskiej, **2005** r., s. 112-113. Jedną z podstawowych wielkości charakteryzujących stan łącznika jest rezystancja zestykowa, której wartość zmienia się wskutek powstawania warstwy nalotowej, w wyniku występowania łuku elektrycznego między stykami oraz wzrostu temperatury styków wywołanej łukiem - opisane przez Królikowskiego Cz. „Technika łączenia obwodów elektroenergetycznych", PWN Warszawa **1990**, s. 17-24 oraz przez Maksymiuka J. „Aparaty elektryczne" WNT Warszawa **1995,** s. 144-155. Wartość energii łuku zależy od materiału styku i jego pokrycia, struktury stykających się powierzchni, efektywności gaszenia łuku, znamionowych wartości wyłączanych napięć i przerywanych prądów, wartości prądów w chwili początkowej rozłączania styków i kierunków jego zmiany dla opadających lub wzrastających części sinusoidy. Przy wysokiej efektywności gaszenia łuku czas jego palenia się powinien być mniejszy od czasu jednego półokresu napięcia. Tym sposobem energia łuku zależy od dużej liczby konstrukcyjnych charakterystyk i parametrów łącznika. Określenie średniej wartości energii łuku jest możliwe na podstawie analizy dużej liczby zarejestrowanych wielkości i wymaga to dużej pracochłonności i numerycznej obróbki zarejestrowanych oscylogramów. Znane jest również ze zgłoszenia patentowego polskiego nr P - 369042 „Sposób pomiaru energii łuku elektrycznego prądu przemiennego na zestyku łącznika". W celu zwiększenia niezawodności pracy łącznika styki są pokrywane powłoką ochronną, na przykład, ze srebra lub innych metali lub stopów. Pod wpływem łuku elektrycznego zachodzi stopniowe odparowanie powłoki ochronnej, a w chwili, gdy powłoka ochronna całkowicie odparuje, powłoka ulega degradacji.

Istotą sposobu oceny szybkości degradacji powłok ochronnych styków łącznika aparatowego niskiego napięcia umieszczonego w obwodzie prądu stałego lub przemiennego z zadaną wartością natężenia prądu, w którym łącznik poddaje się wielokrotnemu załączaniu i wyłączaniu, jest to, że łącznik o stykach z określoną grubością powłoki ochronnej w obwodzie o zadanym natężeniu prądu, nie większym od znamionowego, poddaje się wielokrotnemu załączaniu i wyłączaniu, na rezystancji zestykowej łącznika w stanie zamkniętym w każdym cyklu łączeniowym, dokonuje się pomiaru i rejestracji wartości spadku napięcia, występująca degradacja powłoki ochronnej powoduje wzrost rezystancji zestykowej i następuje gwałtowny wzrost spadku napięcia do wartości znacznie większej, liczba cykli, przy której, zachodzi gwałtowny wzrost spadku napięcia na rezystancji zestykowej, określa szybkość degradacji powłoki ochronnej styków.

Korzystnym skutkiem sposobu według wynalazku jest to, że umożliwia przeprowadzenie oceny szybkości degradacji powierzchni styków łącznika, dokonując pomiaru spadku napięcia na rezystancji zestykowej łącznika przy zwartych stykach w zależności od liczby cykli łączeniowych niezależnie od grubości powłoki ochronnej i jej składu chemicznego.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku, przedstawiającym zależność spadku napięcia na rezystancji zestykowej łącznika, dla łącznika z naniesioną galwanicznie na styki powłoką.

Sposób oceny szybkości degradacji powłoki ochronnej styków łącznika aparaturowego niskiego napięcia umieszczonego w obwodzie prądu stałego lub przemiennego z zadaną wartością natężenia prądu, w którym łącznik poddaje się wielokrotnemu załączaniu i wyłączaniu, polega na tym, że łącznik o stykach z powłoką ochronną o zadanej grubości w obwodzie o zadanym natężeniu prądu, nie większym od wartości znamionowej poddaje się wielokrotnemu załączaniu i wyłączaniu o czasach załączenia 0,5-10 s, korzystnie 2 s i czasie wyłączenia 0,5-10 s, korzystnie 1 s, następnie na rezystancji zestykowej łącznika w stanie zamkniętym w każdym cyklu łączeniowym, dokonuje się pomiaru i rejestracji wartości spadku napięcia, występująca degradacja powierzchni powoduje wzrost rezystancji zestykowej i następuje gwałtowny wzrost spadku napięcia do większej wartości, zaś liczba cykli,

przy której nastąpił gwałtowny wzrost napięcia na rezystancji zestykowej określa szybkość degradacji powłoki ochronnej styków.

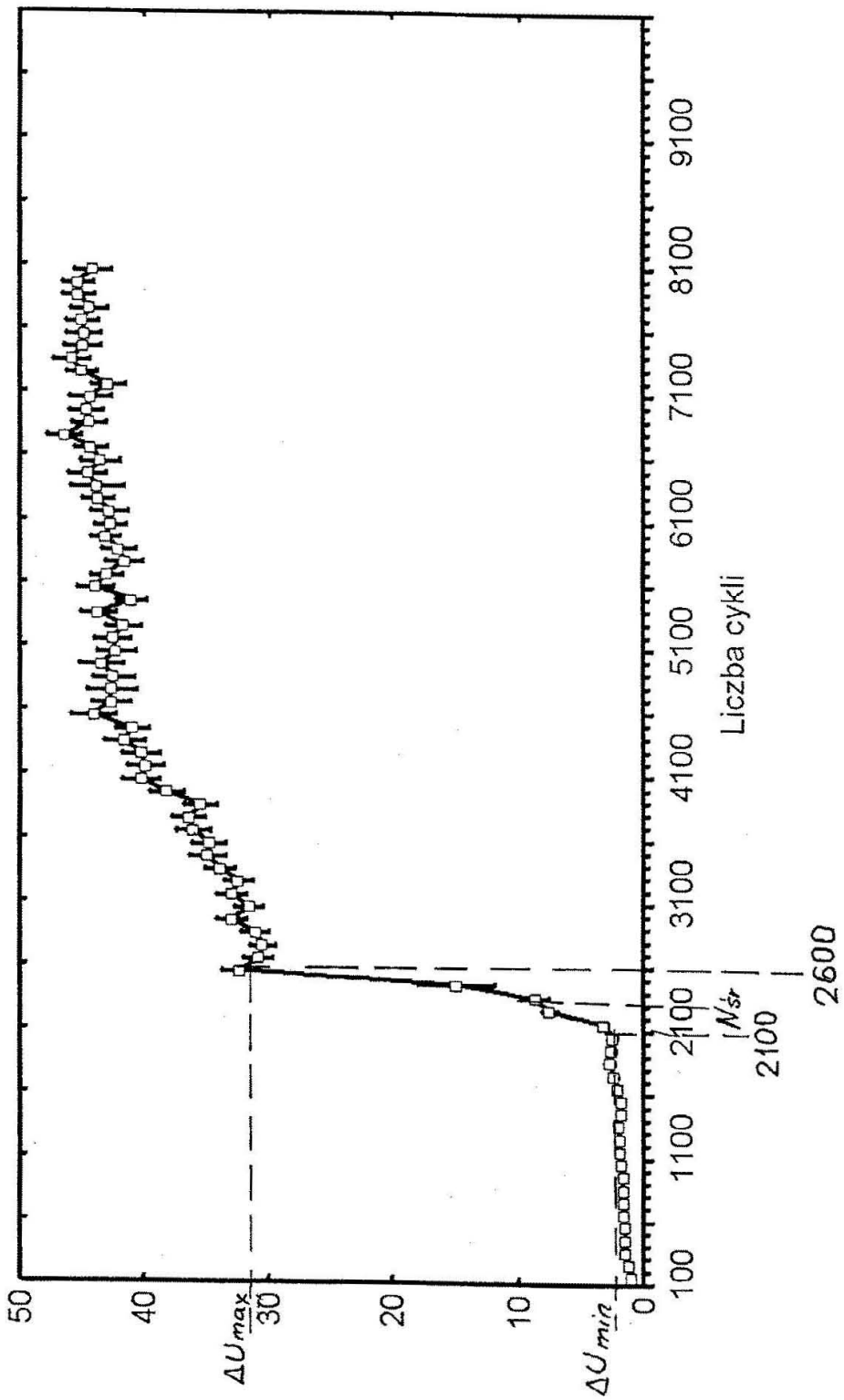
P r z y k ł a d

Łącznik aparatowy niskiego napięcia ze stykami z galwanicznie naniesioną powłoką ochronną ze srebra o grubości 7,0 μm przy przepływie przez zestyk prądu o natężeniu 10A, poddaje się wielokrotnemu załączaniu i wyłączaniu oraz mierzy się i rejestruje spadek napięcia na rezystancji zestykowej od liczby cykli łączeniowych łącznika, przy czym dla pierwszych 2100 cykli łączeniowych wynosi on ΔU_{min}. bardzo szybki wzrost napięcia do maksymalnej wartości spadku napięcia ΔU_{max} występuje od 2100 do 2600, otrzymana liczba 2350 cykli - średnia wartość $N_{śr}$, określa degradację powłoki ochronnej styków łącznika aparatowego.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób oceny szybkości degradacji powłok ochronnych styków łącznika aparatowego niskiego napięcia umieszczonego w obwodzie prądu stałego lub przemiennego z zadaną wartością natężenia prądu, w którym łącznik poddaje się wielokrotnemu załączaniu i wyłączaniu, **znamienny tym**, że łącznik o stykach z powłoką ochronną o zadanej grubości w obwodzie o zadanym natężeniu prądu, nie większym od wartości znamionowej poddaje się wielokrotnemu załączaniu o czasach załączenia 0,5-10 s, korzystnie 2 s i czasie wyłączenia 0,5-10 s, korzystnie 1 s, następnie na rezystancji zestykowej łącznika w stanie zamkniętym w każdym cyklu łączeniowym, dokonuje się pomiaru i rejestracji wartości spadku napięcia ($\underline{\Delta U_{min}}$), występująca degradacja powierzchni powoduje wzrost rezystancji zestykowej i następuje gwałtowny wzrost spadku napięcia do większej wartości ($\underline{\Delta U_{max}}$), zaś liczba cykli ($\underline{N_{śr}}$), przy której nastąpił gwałtowny wzrost napięcia na rezystancji zestykowej określa szybkość degradacji powłoki ochronnej styków.

Rysunek



Departament Wydawnictw UP RP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)