

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **224157**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **412212**

(51) Int.Cl.
H01H 33/12 (2006.01)
H01H 33/59 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **04.05.2015**

(54) **Układ do zwiększania trwałości łącznika stykowego prądu stałego
z zastosowaniem łącznika pomocniczego i prostownika**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
04.01.2016 BUP 01/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.11.2016 WUP 11/16

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

(72) Twórca(y) wynalazku:
PAWEŁ ŻUKOWSKI, Lublin, PL
CZESŁAW MARIUSZ KOZAK, Lublin, PL
PRZEMYSŁAW ROGALSKI, Żółkiewka, PL

(74) Pełnomocnik:
recz. pat. Tomasz Milczek

PL 224157 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ zwiększania trwałości łącznika stykowego prądu stałego z zastosowaniem łącznika pomocniczego i prostownika.

W chwili obecnej podczas załączania i wyłączenia prądu stałego przez łączniki stykowe dla napięć wyższych niż 10–15 V i przy prądzie większym niż 0.4 A w przestrzeni między stykowej zapala się łuk elektryczny. Intensywność palenia się łuku elektrycznego w przestrzeni międzystykowej łącznika rośnie wraz ze wzrostem wartości napięcia i prądu. Jego oddziaływanie powoduje przyspieszone zużycie powierzchni stykowych. Zjawiska występujące na powierzchniach stykowych podczas palenia się łuku elektrycznego prądu stałego zostały opisane w literaturze: K. Kolbiński, J. Słowikowski „Materiałoznawstwo elektrotechniczne” WPW Warszawa 1975 i Cz. i J. Maksymiuk „Aparaty elektryczne”, WNT Warszawa 1995 r. Obecnie stosowane są łączniki prądu stałego, które pracują w całym, okresie eksploatacji przy tej samej biegunowości napięcia. Podczas pracy łączeniowej na skutek niekorzystnych zjawisk elektrycznych następuje stopniowe zużywanie się powierzchni stykowych. Jedną z przyczyn przyspieszonego zużycia powierzchni stykowych łączników prądu stałego jest stała biegunowość przepływającego przez zestyk prądu. W trakcie wyłączenia prądu stałego w przestrzeni międzystykowej powstaje łuk elektryczny czego następstwem jest znaczny wzrost temperatury powierzchni stykowych. Warstwa przypowierzchniowa styku może osiągać temperaturę parowania metalu, co powoduje, że przy stałej biegunowości prądu stałego w trakcie pracy łączeniowej dochodzi do emisji materiału z katody i osadzania go na anodzie. W czasie pracy łączeniowej łącznika prądu stałego przy stałej biegunowości na skutek zjawisk emisji materiału z katody i osadzania się go na anodzie erozja łukowa styku dodatniego zachodzi znacznie szybciej niż w przypadku łączników pracujących przy napięciu przemiennym.

Istotą układu do zwiększania trwałości łącznika stykowego prądu stałego z zastosowaniem łącznika pomocniczego i prostownika, posiadającego główny łącznik, prostownik oraz pomocniczego łącznika sterowany za pomocą elektromagnesu jest to, że składa się z łącznika posiadającego elektromagnes, który jest połączony mechanicznie z wyjściowymi rozłącznymi ruchomymi stykami. Pierwszy wyjściowy rozłączny styk pomocniczego wejściowego łącznika tworzy parę przełączalnych styków, sterowanych elektromagnesem, z pierwszym wejściowym stykiem i drugim wejściowym stykiem pomocniczego wejściowego łącznika. Drugi wyjściowy rozłączny ruchomy styk pomocniczego wejściowego łącznika tworzy parę przełączalnych styków, sterowanych elektromagnesem, z trzecim wejściowym stykiem i czwartym wejściowym stykiem pomocniczego wejściowego łącznika. Pierwszy i czwarty wejściowy styk pomocniczego wejściowego łącznika połączone są z pierwszym wejściowym stykiem układu, a drugi i trzeci wejściowy styk, pomocniczego wejściowego łącznika połączone są z drugim wejściowym stykiem układu. Pierwszy wyjściowy rozłączny ruchomy styk pomocniczego wejściowego łącznika połączony jest z pierwszym wejściowym ruchomym rozłącznym stykiem głównego łącznika. Drugi ruchomy rozłączny styk pomocniczego wejściowego łącznika połączony jest z drugim ruchomym rozłącznym wejściowym stykiem głównego łącznika, przy czym główny łącznik posiada elektromagnes połączony mechanicznie, przestawnie z ruchomymi rozłącznymi wejściowymi stykiem głównego łącznika, przy czym pierwszy ruchomy rozłączny wejściowy styk głównego łącznika połączony jest z pierwszym wejściowym stykiem głównego łącznika, który jest połączony rozłącznie sterownie przez elektromagnes z trzecim wejściowym stykiem głównego łącznika. Drugi ruchomy rozłączny wejściowy styk głównego łącznika połączony jest z drugim wejściowym stykiem głównego łącznika, który połączony jest rozłącznie sterownie przez drugi elektromagnes z czwartym wejściowym stykiem głównego łącznika. Trzeci wejściowy styk głównego łącznika połączony jest z pierwszą diodą i trzecią diodą prostowniczego układu. Wyjściowy styk głównego łącznika połączony jest z drugą diodą i czwartą diodą prostowniczego układu. Pierwsza i druga dioda prostowniczego układu połączone są z pierwszym wyjściowym zaciskiem układu natomiast trzecia dioda i czwarta dioda prostowniczego układu połączone są z drugim wyjściowym zaciskiem układu. Cewka elektromagnesów pomocniczego łącznika i cewka elektromagnesu głównego łącznika połączone są z układem sterowania.

Korzystnym skutkiem zmiany biegunowości napięcia stałego zasilającego łącznik po wykonaniu kolejnego cyklu łączeniowego jest to, że przemieszczanie materiału z powierzchni stykowych zachodzi w obydwu kierunkach. Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku w łącznikach prądu stałego jest to, że następuje zwiększenie trwałości układu zestyków łącznika, co powoduje wydłużenie czasu eksploatacji i zwiększenie niezawodności łącznika.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku przedstawiającym schemat połączeń układu zmiany biegunowości łącznika głównego z zastosowaniem łącznika pomocniczego i układu prostownika.

Działanie układu odbywa się następująco: w stanie wyłączenia głównego łącznika 2 wyłączony też jest, pomocniczy wejściowy łącznik 1. Po pierwszym załączeniu głównego łącznika 2 przepływ prądu przez układ odbywa się od pierwszego wejściowego styku A1 układu poprzez pierwszy wejściowy styk 3a i pierwszy wyjściowy rozłączny ruchomy styk 1a łącznika 1 pomocniczego, pierwszy wejściowy ruchomy rozłączny styk 1b pierwszy wyjściowy styk 3b zwarty z drugim wyjściowym stykiem 4b łącznika 2 głównego, przez pierwszą diodę D1 do pierwszego wyjściowego styku A2 układu oraz od drugiego wejściowego styku B1 układu poprzez pierwszy wejściowy styk 5a i drugi wyjściowy rozłączny styk 2a wejściowego pomocniczego łącznika 1, poprzez drugi wejściowy ruchomy rozłączny styk 2b, trzeci wyjściowy styk 5b zwarty z czwartym wyjściowym stykiem 6b łącznika 2 głównego, poprzez czwartą diodę D4 do drugiego wyjściowego styku B2 układu. Po wyłączeniu głównego łącznika 2 następuje załączenie w stanie bezprądowym wejściowego pomocniczego łącznika 1. Po ponownym załączeniu głównego łącznika 2, wejściowy pomocniczy łącznik 1 jest załączony a przepływ prądu przez układ odbywa się od pierwszego wejściowego styku A1 układu poprzez czwarty wejściowy styk 6a oraz drugi wyjściowy rozłączny ruchomy styk 2a łącznika 1 do drugiego wejściowego ruchomego rozłącznego styku 2b, poprzez czwarty wyjściowy styk 6b łącznika 2 głównego oraz przez drugą diodę D2 do pierwszego wyjściowego styku A2 układu, oraz od drugiego wejściowego styku B1 układu poprzez drugi wejściowy styk 4a i pierwszy wyjściowy rozłączny ruchomy styk 1a łącznika 1 do pierwszego wejściowego ruchomego rozłącznego styku 1b i poprzez drugi wyjściowy styk 4b łącznika 2 głównego, trzecią diodę D3 do drugiego wyjściowego styku B2 układu. Załączanie i wyłączanie łącznika 1 pomocniczego wejściowego odbywa się cyklicznie w stanie bezprądowym – rozwarcia głównego łącznika 2 głównego i jest sterowane z układu sterującego 4. Zadaniem układu sterującego 4 jest taka synchronizacja pracy wejściowego pomocniczego łącznika 1 aby jego przełączenie odbywało się w stanie bezprądowym otwarcia głównego łącznika 2.

Zastrzeżenie patentowe

Układ do zwiększania trwałości łącznika stykowego prądu stałego z zastosowaniem łącznika pomocniczego i prostownika, posiadającego główny łącznik (2), prostownik (3) oraz pomocniczy łącznik (1) sterowany za pomocą elektromagnesu, **znamienny tym**, że składa się z łącznika (1) posiadającego elektromagnes (L1), który jest połączony mechanicznie z wyjściowymi rozłącznymi ruchomymi stykami (1a) i (2a), przy czym pierwszy wyjściowy rozłączny styk (1a) pomocniczego wejściowego łącznika (1) tworzy parę przełączalnych styków, sterowanych elektromagnesem (L1), z pierwszym wejściowym stykiem (3a) i drugim wejściowym stykiem (4a) pomocniczego wejściowego łącznika (1), zaś drugi wyjściowy rozłączny ruchomy styk (2a) pomocniczego wejściowego łącznika (1) tworzy parę przełączalnych styków, sterowanych elektromagnesem (L1), z trzecim wejściowym stykiem (5a) i czwartym wejściowym stykiem (6a) pomocniczego wejściowego łącznika (1) z kolei pierwszy i czwarty wejściowy styk (3a) i (6a) pomocniczego wejściowego łącznika (1) połączone są z pierwszym wejściowym stykiem (A1) układu, a drugi i trzeci wejściowy styk (4a) i (5a), pomocniczego wejściowego łącznika (1) połączone są z drugim wejściowym stykiem (B1) układu, natomiast pierwszy wyjściowy rozłączny ruchomy styk (1a) pomocniczego wejściowego łącznika (1) połączony jest z pierwszym wejściowym ruchomym rozłącznym stykiem (1b) głównego łącznika (2), z kolei drugi ruchomy rozłączny styk (2a) pomocniczego wejściowego łącznika (1) połączony jest z drugim ruchomym rozłącznym wejściowym stykiem (2b) głównego łącznika (2), przy czym główny łącznik (2) posiada elektromagnes (L2) połączony mechanicznie, przestawnie z ruchomymi rozłącznymi wejściowymi stykiem (1b), (2b) głównego łącznika (2), zaś pierwszy ruchomy rozłączny wejściowy styk (1b) głównego łącznika (2) połączony jest z pierwszym wyjściowym stykiem (3b) głównego łącznika (2), który jest połączony rozłącznie sterownie przez elektromagnes (L2) z trzecim wyjściowym stykiem (4b) głównego łącznika (2), natomiast drugi ruchomy rozłączny wejściowy styk (2b) głównego łącznika (2) połączony jest z drugim wyjściowym stykiem (5b) głównego łącznika (2), który połączony jest rozłącznie sterownie przez elektromagnes (L2) z czwartym wyjściowym stykiem (6b) głównego łącznika (2), zaś trzeci wyjściowy styk (4b) głównego łącznika (2) połączony jest z pierwszą diodą (D1) i trzecią diodą (D3) prostowniczego układu (3), natomiast wyjściowy styk (6b) głównego łącznika (2) połączony jest z drugą

diodą (D2) i czwartą diodą (D4) prostowniczego układu (3), ponadto pierwsza dioda (D1) i druga dioda (D2) prostowniczego układu (3) połączone są z pierwszym wyjściowym zaciskiem (A2) układu natomiast trzecia dioda (D3) i czwarta dioda (D4) połączone są z drugim wyjściowym zaciskiem (B2) układu, zaś cewka elektromagnesów (L1) pomocniczego łącznika (1) i cewka elektromagnesu (L2) głównego łącznika (2) połączone są z układem (4) sterowania.

Rysunek