

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **224156**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **412211**

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

(22) Data zgłoszenia: **04.05.2015**

(54) **Układ zwiększania trwałości łącznika stykowego prądu stałego
z zastosowaniem łączników pomocniczych**

(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:
rzecz. pat. Tomasz Milczek

PL 224156 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ zwiększania trwałości łącznika stykowego prądu stałego z zastosowaniem łączników pomocniczych.

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 międzystykowej 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 zwiększania trwałości łącznika stykowego prądu stałego z zastosowaniem łączników pomocniczych, posiadający łącznik główny, oraz łączniki pomocnicze sterowane za pomocą elektromagnesów jest to, że układ składa się z pomocniczego wejściowego łącznika posiadającego elektromagnes sterujący, połączony mechanicznie, przestawnie z wyjściowymi rozłącznymi ruchomymi stykami. Pierwszy wyjściowy rozłączny ruchomy 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. Z kolei 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. Główny łącznik posiada elektromagnes połączony mechanicznie, przestawnie z ruchomymi rozłącznymi wejściowymi stykami głównego łącznika. Pierwszy ruchomy rozłączny wejściowy styk głównego łącznika połączony jest z pierwszym wyjściowym stykiem głównego łącznika, który jest połączony rozłącznie sterownie przez elektromagnes z trzecim wyjściowym stykiem głównego łącznika. Drugi ruchomy rozłączny wejściowy styk głównego łącznika połączony jest z drugim wyjściowym stykiem głównego łącznika, który połączony jest rozłącznie sterownie przez elektromagnes z czwartym wyjściowym stykiem głównego łącznika. Trzeci wyjściowy styk głównego łącznika połączony jest z pierwszym ruchomym rozłącznym wejściowym stykiem pomocniczego wyjściowego łącznika. Czwarty wyjściowy styk głównego łącznika połączony jest z drugim ruchomym rozłącznym wejściowym stykiem pomocniczego wyjściowego łącznika, przy czym pomocniczy wyjściowy łącznik, posiada elektromagnes połączony mechanicznie, przestawnie z ruchomymi rozłącznymi wejściowymi stykami pomocniczego wyjściowego łącznika. Pierwszy ruchomy rozłączny wejściowy styk drugiego pomocniczego wyjściowego łącznika tworzy parę przełączalnych styków, sterowanych elektromagnesem wyjściowego pomocniczego łącznika z pierwszym wyjściowym stykiem i drugim wyjściowym stykiem pomocniczego wyjściowego łącznika. Drugi ruchomy rozłączny wejściowy styk pomocniczego wyjściowego łącznika tworzy parę przełączalnych styków sterowanych elektromagnesem, z trzecim wyjściowym stykiem i czwartym wyjściowym stykiem pomocniczego wyjściowego łącznika. Pierwszy i czwarty wyjściowy styk pomocniczego wyjściowego łącznika połączone są z pierwszym wyjściowym stykiem układu. Drugi i trzeci

wyjściowy styk pomocniczego wyjściowego łącznika połączone są z drugim wyjściowym stykiem układu. Cewka elektromagnesu pomocniczego wyjściowego łącznika, cewka elektromagnesu głównego łącznika i cewka elektromagnesu pomocniczego wejściowego łącznika, połączona jest ze sterującym układem.

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 uwidoczniony w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku.

Działanie układu odbywa się następująco: w stanie wyłączenia łącznika głównego 2 wyłączony jest również łącznik pomocniczy wyjściowy 1 i łącznik pomocniczy wejściowy 3. Po pierwszym załączeniu łącznika głównego 2, łącznik pomocniczy wyjściowy 1 i łącznik pomocniczy wejściowy 3 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 pomocniczego wejściowego 3, pierwszy wejściowy ruchomy rozłączny styk 1c i drugi wyjściowy styk 4c głównego łącznika 2, oraz przez pierwszy wejściowy ruchomy rozłączny styk 1b i pierwszy wyjściowy styk 3b łącznika pomocniczego wyjściowego 1 do wyjściowego styku A2 układu oraz od drugiego wejściowego styku B1 poprzez trzeci wejściowy styk 5a i drugi rozłączny ruchomy wyjściowy styk 2a łącznika pomocniczego wejściowego 3, drugi wyjściowy rozłączny ruchomy styk 2c i czwarty wejściowy styk 6c łącznika głównego 2 oraz przez drugi wejściowy ruchomy rozłączny styk 2b trzeciego wyjściowego styku 5b łącznika pomocniczego wyjściowego 1 do styku wyjściowego B2. Po rozwarciu styków pierwszego wejściowego ruchomego rozłącznego styku 1c i drugiego wyjściowego styku 4c oraz drugiego wejściowego ruchomego rozłącznego styku 2c i czwartego wyjściowego styku 6c łącznika głównego 2 następuje załączenie w stanie bezprądowym łącznika pomocniczego wejściowego 3 i łącznika pomocniczego wyjściowego 1. Przepływ prądu przez układ odbywa się od pierwszego wejściowego styku A1 poprzez drugi wejściowy styk 4a i pierwszy wyjściowy styk 1a łącznika pomocniczego wejściowego 3, pierwszy wejściowy ruchomy rozłączny styk 1c i drugi wejściowy styk 4c łącznika głównego 2 oraz przez pierwszy wejściowy ruchomy rozłączny styk 1b i drugi wyjściowy styk 4b łącznika pomocniczego wyjściowego 1 do pierwszego wyjściowego styku A2 oraz od drugiego wejściowego styku B1 poprzez pierwszy wejściowy styk 6a i drugi wyjściowy rozłączny ruchomy 2a łącznika pomocniczego wejściowego 3, wejściowy ruchomy rozłączny styk 2c i czwarty wyjściowy styk 6c głównego łącznika 2 oraz przez drugi wejściowy ruchomy rozłączny styk 2b i czwarty wyjściowy styk 6b pomocniczego wyjściowego łącznika 1 do drugiego wyjściowego styku B2 układu. Po kolejnym rozwarciu styków głównego łącznika 2 następuje wyłączenie pomocniczego wejściowego łącznika 3 i pomocniczego wyjściowego łącznika 1 w stanie bezprądowym. Załączanie i wyłączanie pomocniczego wyjściowego łącznika 1 i pomocniczego wejściowego łącznika 3 układu odbywa się cyklicznie w stanie bezprądowym – rozwarcia głównego łącznika 2 i jest sterowane ze sterującego układu 4. Zadaniem sterującego układu 4 jest taka synchronizacja pracy wyjściowego pomocniczego łącznika 1 i wejściowego pomocniczego łącznika 3 aby ich przełączenie odbywało się w stanie bezprądowym – otwarcia głównego łącznika 2.

Zastrzeżenie patentowe

Układ zwiększania trwałości łącznika stykowego prądu stałego z zastosowaniem łączników pomocniczych, posiadający łącznik główny, oraz łączniki pomocnicze sterowane za pomocą elektromagnesów, **znamienny tym**, że składa się z pomocniczego wejściowego łącznika (3) posiadającego elektromagnes (L3) sterujący, połączony mechanicznie, przestawnie z wyjściowymi rozłącznymi ruchomymi stykami (1a) i (2a), przy czym pierwszy wyjściowy rozłączny ruchomy styk (1a) pomocniczego wejściowego łącznika (3) tworzy parę przełączalnych styków, sterowanych elektromagnesem (L3), z pierwszym wejściowym stykiem (3a) i drugim wejściowym stykiem (4a) pomocniczego wejściowego łącznika (3), zaś drugi wyjściowy rozłączny ruchomy styk (2a) pomocniczego wejściowego łącznika (3) tworzy parę przełączalnych styków, sterowanych elektromagnesem (L3), z trzecim wejściowym stykiem (5a) i czwartym wejściowym stykiem (6a) pomocniczego wejściowego łącznika (3) z kolei pierwszy i czwarty wejściowy styk (3a) i (6a) pomocniczego wejściowego łącznika (3) połączone są z pierw-

szym wejściowym stykiem (A1) układu, a drugi i trzeci wejściowy styk (4a) i (5a), pomocniczego wejściowego łącznika (3) połączone są z drugim wejściowym stykiem (B1) układu, zaś pierwszy wyjściowy rozłączny ruchomy styk (1a) pomocniczego wejściowego łącznika (3) połączony jest z pierwszym wyjściowym ruchomym rozłącznym stykiem (1c) głównego łącznika (2), natomiast drugi ruchomy rozłączny styk (2a) pomocniczego wejściowego łącznika (3) połączony jest z drugim ruchomym rozłącznym wejściowym stykiem (2c) głównego łącznika (2), przy czym główny łącznik (2) posiada elektromagnes (L2) połączony mechanicznie, przestawnie z ruchomymi rozłącznymi wejściowymi stykami (1c) (2c) głównego łącznika (2), przy czym pierwszy ruchomy rozłączny wejściowy styk (1c) głównego łącznika (2) połączony jest z pierwszym wyjściowym stykiem (3c) głównego łącznika (2), który jest połączony rozłącznie sterownie przez elektromagnes (L2) z trzecim wyjściowym stykiem (4c) głównego łącznika (2), natomiast drugi ruchomy rozłączny wejściowy styk (2c) głównego łącznika (2) połączony jest z drugim wyjściowym stykiem (5c) głównego łącznika (2), który połączony jest rozłącznie sterownie przez elektromagnes (L2) z czwartym wyjściowym stykiem (6c) głównego łącznika (2), natomiast trzeci wyjściowy styk (4c) głównego łącznika (2) połączony jest z pierwszym ruchomym rozłącznym wejściowym stykiem (1b) pomocniczego wyjściowego łącznika (1), zaś czwarty wyjściowy styk (6c) głównego łącznika (2) połączony jest z drugim ruchomym rozłącznym wejściowym stykiem (2b) pomocniczego wyjściowego łącznika (1), przy czym pomocniczy wyjściowy łącznik (1), posiada elektromagnes (L1) połączony mechanicznie, przestawnie z ruchomymi rozłącznymi wejściowymi stykami (1b) i (2b) pomocniczego wyjściowego łącznika (1) zaś pierwszy ruchomy rozłączny wejściowy styk (1b) drugiego pomocniczego wyjściowego łącznika (1) tworzy parę przełączalnych styków, sterowanych elektromagnesem (L1) z pierwszym wyjściowym stykiem (3b) i drugim wyjściowym stykiem (4b) pomocniczego wyjściowego łącznika (1), natomiast drugi ruchomy rozłączny wejściowy styk (2b) pomocniczego wyjściowego łącznika (1) tworzy parę przełączalnych styków sterowanych elektromagnesem (L1), z trzecim wyjściowym stykiem (5b) i czwartym wyjściowym stykiem (6b) pomocniczego wyjściowego łącznika (1) z kolei pierwszy i czwarty wyjściowy styk (3b) i (4b) pomocniczego wyjściowego łącznika (1) połączone są z pierwszym wyjściowym stykiem (A2) układu, a drugi i trzeci wyjściowy styk (4b) i (5b) pomocniczego wyjściowego łącznika (1) połączone są z drugim wyjściowym stykiem (B2) układu, zaś cewka elektromagnesu (L1) pomocniczego wyjściowego łącznika (1), cewka elektromagnesu (L2) głównego łącznika (2) i cewka elektromagnesu (L3) pomocniczego wejściowego łącznika (3), połączona jest ze sterującym układem (4).

Rysunek

