

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 246828 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **441841**

(22) Data zgłoszenia: **2022.07.26**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.01.29 BUP 05/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.03.17 WUP 11/2025**

(51) MKP:

**H02B 1/24** (2006.01)

**H02H 3/087** (2006.01)

**H02H 7/22** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA WARSZAWSKA, Warszawa, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**TADEUSZ MACIOŁEK, Podkowa Leśna, PL**

**ADAM SZELAĞ, Warszawa, PL**

**WŁODZIMIERZ JEFIMOWSKI, Parzniew, PL**

**MARCIN STECZEK, Łódź, PL**

**ZBIGNIEW DRAŻEK, Warszawa, PL**

**ANATOLII NIKITENKO, Warszawa, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Oliwia Czarnocka, Warszawa, PL**

(54) Tytuł:

**Układ aparatów w rozdzielni prądu stałego**

**PL 246828 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ aparatów w rozdzielni prądu stałego, umożliwiający ograniczenie wielkości prądu zwarcia bliskiego.

W podstacjach trakcyjnych prądu stałego DC stosowane są rozdzielnie prądu stałego, do których przyłączone są po stronie zasilającej zespoły prostownikowe. Z drugiej strony, do rozdzielni dołączone są poprzez wyłączniki szybkie zasilacze sieci trakcyjnych. Zasilacze, napowietrzne lub kablowe, dostarczają energię do sekcji sieci trakcyjnej zasilającej pojazdy sieciowe. Aparaty, takie jak wyłączniki szybkie chronią obwód zasilający przed przepływem zbyt dużych prądów przeciążeniowych lub zwarciovych. Wyłączniki szybkie charakteryzują się maksymalną zdolnością wyłączenia zwarć, tzn. maksymalnym prądem, jaki może zostać wyłączony przez dany wyłącznik szybki w warunkach zwarcia. Rozwiązania takie są znane i stosowane m. in. w podstacjach 3 kV DC w Polsce, które są opisane w opracowaniu „Standardy techniczne – szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 200$  km/h (dla taboru konwencjonalnego) i 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem)”, Tom IV, Urządzenia trakcji elektrycznej / Elektroenergetyki trakcyjnej.

Modernizacja istniejących układów zasilania, zwiększanie wymaganej mocy zainstalowanej w podstacji, realizowane jest przez zwiększanie liczby i mocy zespołów prostownikowych przyłączonych typowo do wspólnej sekcji rozdzielni i pracujących równolegle. Odległości pomiędzy podstacjami również ulegają zmniejszeniu. Prowadzi to do sytuacji, że w przypadku wystąpienia zwarcia za wyłącznikiem szybkim wartość maksymalna prądu płynącego przez wyłącznik szybki przekroczy jego zdolność wyłączenia zwarć. Grozi to niewyłączeniem zwarcia przez wyłącznik szybki i doprowadzeniem do uszkodzenia aparatów i wyposażenia podstacji. Istnieje możliwość wystąpienia pożaru oraz stwarza zagrożenie na odcinku linii (sieci trakcyjnej) dla urządzeń i bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w pobliżu miejsca wystąpienia takiego zwarcia.

Celem wynalazku jest ograniczenie maksymalnej wielkości prądu zwarcia bliskiego. Umożliwi to prawidłowe wyłączanie zwarć bliskich przez wyłączniki szybkie zasilaczy przy jednoczesnym zwiększeniu mocy podstacji trakcyjnych prądu stałego. Jednocześnie zwiększona zostanie trwałość wyłączników szybkich włączonych w obwód zasilania zasilaczy.

Układ aparatów w rozdzielni prądu stałego zawierający zespoły prostownikowe i wyjściowe wyłączniki szybkie zasilaczy w podstacji trakcyjnej, według wynalazku charakteryzuje się tym, że zespoły prostownikowe przyłączone są do odrębnych sekcji rozdzielni, a między sekcjami rozdzielni przyłączone są niespolaryzowane wyłączniki szybkie.

Korzystnie, do niespolaryzowanych wyłączników szybkich przyłączone są regulatory nastaw prądu.

Korzystnie, do niespolaryzowanych wyłączników szybkich przyłączone są układy sterujące niespolaryzowanymi wyłącznikami szybkimi.

Korzystnie, wejścia układów sterujących połączone są z czujnikami prądowymi wyjściowych wyłączników szybkich zasilaczy.

Korzystne skutki wynalazku są takie, że podczas normalnej pracy podstacji trakcyjnej równolegle pracujące zespoły prostownikowe dostarczają dużą moc do sieci trakcyjnych. Takie połączenie zmniejsza straty energetyczne występujące w układzie zasilania sieci trakcyjnych. W przypadku awarii w postaci zwarcia elektrycznego na wyjściu wyjściowego wyłącznika szybkiego do zasilacza nastąpi dodatkowe rozłączenie wyłączników szybkich między sekcjami. Spowoduje to obniżenie maksymalnej wielkości prądu zwarcia poniżej dopuszczalnej.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym figura przedstawia układ aparatów w rozdzielni prądu stałego.

Zespoły prostownikowe 1 przyłączone są do odrębnych sekcji rozdzielni 2, a między sekcjami rozdzielni 2 przyłączone są sterowane niespolaryzowane wyłączniki szybkie 3, które mają regulatory 8 nastaw prądowych dla obu kierunków przepływu prądu. Prąd nastawy niespolaryzowanych wyłączników szybkich 3 dla jednego kierunku przepływu prądu może być inny niż dla drugiego kierunku, dzięki regulatorowi 8 nastaw prądowych. Do sekcji rozdzielni 2 dołączone są wyjściowe wyłączniki szybkie 4 zasilaczy 7. Dodatkowo, niespolaryzowane wyłączniki szybkie 3 mają przyłączone układy sterujące 6 niespolaryzowanymi wyłącznikami szybkimi 3, których wejścia połączone są z czujnikami prądowymi 5 wyjściowych wyłączników szybkich 4 zasilaczy 7. Jeżeli zostanie przekroczona dopuszczalna wielkość prądu płynącego przez wyjściowy wyłącznik szybki 4, to nastąpi odłączenie zasilacza 7. Jeśli prąd płynący przez niespolaryzowany wyłącznik szybki 3 przekroczy dopuszczalną wartość nastawioną regula-

torem 8 nastaw prądowych, to nastąpi szybkie rozłączenie odpowiedniego niespolaryzowanego wyłącznika szybkiego 3. Ponadto, jeżeli prąd płynący przez niespolaryzowany wyłącznik szybki 3 będzie mniejszy niż nastawiony za pomocą regulatora 8 nastaw prądu, to przy wystąpieniu nadmiernego prądu płynącego przez wyjściowy wyłącznik szybki 4 nastąpi rozłączenie odpowiednich niespolaryzowanych wyłączników szybkich 3 dzięki układom sterującym 6 niespolaryzowanymi wyłącznikami szybkimi 3.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Układ aparatów w rozdzielni prądu stałego zawierający zespoły prostownikowe (1) i wyjściowe wyłączniki szybkie (4) zasilaczy (7) w podstacji trakcyjnej, **znamienny tym**, że zespoły prostownikowe (1) przyłączone są do odrębnych sekcji rozdzielni (2), a między sekcjami rozdzielni (2) przyłączone są niespolaryzowane wyłączniki szybkie (3).
2. Układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że do niespolaryzowanych wyłączników szybkich (3) przyłączone są regulatory (8) nastaw prądu.
3. Układ według zastrz. 1 albo 2 **znamienny tym**, że do niespolaryzowanych wyłączników szybkich (3) przyłączone są układy sterujące (6) niespolaryzowanymi wyłącznikami szybkimi (3).
4. Układ według zastrz. 3 **znamienny tym**, że wejścia układów sterujących (6) połączone są z czujnikami prądowymi (5) wyjściowych wyłączników szybkich (4) zasilaczy (7).

Rysunek

