

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

119 095

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.07.76 (P. 191337)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.01.78

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1984

CZYTELNIJA

Urząd Patentowy
P. 119 095

Int. Cl.³

H02B 5/00

Twórcy wynalazku: Oleg Konstantinovič Vysockij, Vladimir Jakovlevič Grinštejn,
Michail Leonidovič Żukov, Aleksandr Aleksevič Koškin,
Ivan Anatolevič Kučuk, Evgenij Petrowiç Polovinkin,
Gennadij Georgievič Satalov

Uprawniony z patentu: Odesskij Filial Vsesojuznogo Instituta po Proektirovaniju Organizacii
Energetičeskogo Stroitelstva „Orgenergostroj”,
Odessa (Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Rozdzielnia napowietrzna wysokiego napięcia

Przedmiotem wynalazku jest rozdzielnia napowietrzna wysokiego napięcia.

Rozdzielnia napowietrzna wysokiego napięcia według wynalazku ma zastosowanie w podstacjach elektrycznych. Może ona być również wykorzystana w elektrowniach.

Większość rozdzielni napowietrznych zawiera jeden lub kilka wyłączników (w zależności od układu połączeń elektrycznych rozdzielni), przeznaczonych do włączania i wyłączania normalnych prądów obciążenia, a także prądów występujących w warunkach awaryjnych, takich prądów, jak prądy zwarcia. Przy tym wyłączniki większości znanych konstrukcji wytwarzają, oddziałujące na fundamenty, na których są one zamocowane, siły, wielkości których są szczególnie duże przy wykorzystywaniu wyłączników olejowych (pełnoolejowych), gdzie są one skierowane kolejno w dół i w górę. W niektórych przypadkach wartości tych sił mogą mieć wielkości przewyższające ciężar własny wyłączników.

W związku z tym dla zapewnienia niezawodnej pracy wspomnianych wyłączników, te ostatnie instalowane są i sztywno mocowane, z reguły na masywnych głębokich fundamentach (z żelazobetonu składanego i monolitycznego, słupowych), których konstrukcja jest szeroko znana.

W związku z tym, że wszystkie pozostałe aparaty elektryczne rozdzielni napowietrznej wytwarzają nieznaczne, w zasadzie tylko statyczne obciążenia na swoje fundamenty, te ostatnie projektowane są i wykonywane jako stosunkowo lekkie, nie są więc one pracochłonnymi. Natomiast fundamenty wyłączników wymagają znacznie większych nakładów materiałów budowlanych, a poza tym są one bardziej pracochłonne.

Zagadnienia uproszczenia konstrukcji fundamentów wyłączników i zwiększenia niezawodności pracy wyłączników są na tyle aktualnymi, że w szeregu krajów prowadzone są prace w dziedzinie modernizacji konstrukcji samego wyłącznika.

Znana jest również rozdzielnia napowietrzna wysokiego napięcia, zawierająca połączone między sobą elektrycznie aparaty zabezpieczające i pomiarowe, a także przełączające aparaty elektryczne, z których co najmniej jeden jest wyłącznikiem, zainstalowane na swoich wspornikach, sztywno połączonych z fundamentem.

We wspomnianym urządzeniu rozdzielczym występuje kilka wyłączników olejowych, przy czym fundament każdego z nich składa się z szeregu masywnych kolumn żelazobetonowych i opierających się o nie belek.

Zbudowanie takiego fundamentu związane jest z dużym zakresem prac ziemnych, a także prac związanych z wypełnieniem zatok betonem lub roztworem.

Należy podkreślić, że zbudowanie zagłębionych fundamentów na gruntach nierównych skalistych i nasyconych wodą wymaga, z reguły, dodatkowych przedsięwzięć, prowadzących do jeszcze znacznego zwiększenia pracochłonności prac. Według schematu elektrycznego rozdzielni, wyłączniki są połączone elektrycznie z odłącznikami, zainstalowanymi na lekkich żelazobetonowych słupach wsporczych.

Jak to powyżej jest opisane, zbudowanie takich masywnych fundamentów pod wyłączniki stwarza dodatkowe, wyżej opisane trudności w porównaniu z budowaniem fundamentów dla innych aparatów elektrycznych rozdzielni napowietrznej.

Celem wynalazku jest zaprojektowanie i wykonanie rozdzielni napowietrznej wysokiego napięcia, w której wykonanie fundamentów pod wyłączniki w postaci dwóch belek na sprężystej podstawie zapewniłoby uproszczenie konstrukcji tych fundamentów przy zachowaniu niezawodności działania wyłączników, zmniejszenie pracochłonności robót, a także zmniejszenie zużycia materiałów budowlanych przy ich budowaniu.

Cel ten został osiągnięty dzięki temu, że w rozdzielni napowietrznej wysokiego napięcia zawierającej elektrycznie ze sobą połączone aparaty zabezpieczające i pomiarowe, a także przełączające aparaty elektryczne, przy czym co najmniej jeden z tych aparatów elektrycznych jest wyłącznikiem, zainstalowane na swych wspornikach, sztywno połączone z fundamentem, zgodnie z wynalazkiem, fundament, na którym zainstalowany jest wyłącznik i co najmniej jeden z wyszczególnionych wyżej przełączających, pomiarowych i zabezpieczających aparatów elektrycznych, zawiera dwie belki na sprężystej podstawie rozmieszczone, w przybliżeniu na wysokości zniwelowanego placu i jest wspólnym dla tego wyłącznika i aparatu elektrycznego.

Korzystnym jest, aby wspólny fundament miał dodatkowo co najmniej dwie belki, przy czym końce każdej z nich rozmieszczałyby się odpowiednio na jednej i drugiej jego belkach, i słupy wkręcane w zależności od liczby wyszczególnionych belek dodatkowych, związane z tymi ostatnimi i dodatkowo podtrzymujące belki fundamentu na zniwelowanym placu.

Celowym jest również, aby na zniwelowanej działce pod belkami wspólnego fundamentu znajdował się podkład z tłucznia lub żwiru.

Wykonanie w proponowanej rozdzielni napowietrznej wspólnego fundamentu pod wyłącznik i umieszczone obok niego aparaty elektryczne w postaci dwóch belek, rozmieszczonych w przybliżeniu na poziomie zniwelowanej działki, zapewnia znaczne zmniejszenie materiałówochłonności i pracochłonności ich wykonania. Zastosowanie wkręcanych słupów, utrzymujących belki wspólnego fundamentu, zapewnia niezawodną pracę wyłącznika.

Proponowany wynalazek jest bliżej objaśniony na podstawie przykładów wykonania i rysunku, na którym: fig. 1 przedstawia pierwszy przykład wykonania rozdzielni napowietrznej wysokiego napięcia, zbudowanej w układzie mostkowym z jednym wyłącznikiem (widok z góry), fig. 2 — przedstawia przekrój w kierunku linii II—II na fig. 1, fig. 3 przedstawia drugi przykład wykonania patentowanej rozdzielni, zaprojektowanej według układu z jednym zespołem szyn zbiorczych (widok z góry), fig. 4 przedstawia przekrój w kierunku IV—IV na fig. 3, fig. 5 przedstawia przekrój w kierunku V—V na fig. 3, fig. 6 przedstawia trzeci przykład wykonania patentowanej rozdzielni napowietrznej wysokiego napięcia, zaprojektowanej w układzie zblokowanym linia—transformator z wyłącznikiem (widok z boku).

Proponowana rozdzielnia napowietrzna wysokiego napięcia według pierwszego przykładu wykonania opisywana jest na przykładzie znanej rozdzielni napowietrznej o napięciu 110 kV, zaprojektowanej w układzie mostkowym z jednym wyłącznikiem 1 (fig. 1) w celi (komorze rozdzielczej) obejścia (zmostkowania) pomiędzy celami linii i transformatorów mocy. Wspomniana celda (komora rozdzielcza) zawiera również zainstalowane po obu stronach wyłącznika 1 i elektrycznie z nim połączone dwa odłączniki 2 i dwa transformatory napięcia 3.

Rozdzielnia napowietrzna zawiera odłączniki 4 w komorach rozdzielczych linii, a także elektrycznie między sobą połączone odłączniki 5, łączniki izolacyjne 6, zwieracze 7 i odgromniki 8 w komorach rozdzielczych transformatorów mocy.

Wyłącznik 1 zainstalowany jest na wsporniku 9, a odłączniki 2 i transformatory 3 napięcia zainstalowane są na wspornikach 10.

Inne odłączniki 4, 5, a także łączniki izolacyjne 6, zwieracze 7 i odgromniki 8 zainstalowane są na swoich wspornikach 11.

Wspornik 9 wyłącznika 1 i wsporniki 10 odłączników 2 i transformatorów napięcia są sztywno połączone z fundamentem, który jest wspólnym dla tych aparatów elektrycznych. Wspólny fundament wykonany jest w postaci dwóch belek 12 (fig. 2) na sprężystej podstawie, rozmieszczonych na poziomie 13 zniwelowanej działki 14 (fig. 1).

Opisany przykład wykonania rozdzielni napowietrznej jest szczególnie skutecznym ponieważ oszczędne fundamenty powierzchniowe zostały zastosowane w całości pod wszystkie aparaty elektryczne, włącznie

z występującym w układzie pojedynczo wyłącznikiem, przy czym wykonanie znanych jego fundamentów wymagało innej technologii.

Proponowana rozdzielnia napowietrzna o napięciu 110 kV według drugiego przykładu wykonania opisywana jest na przykładzie znanej rozdzielni napowietrznej, zaprojektowanej w układzie z jednym zespołem szyn zbiorczych 16 (fig. 3). Urządzenie zawiera komory rozdzielcze (cele) 17, 18, 19 i 20 linii, cele 21, 22 transformatorów mocy, komorę rozdzielczą 23 wyłącznika sekcyjnego (odcinkowego) i komory rozdzielcze 24 i 25 szynowych aparatów elektrycznych.

Każda z komór rozdzielczych 17, 18, 19, 20 zawiera elektrycznie między sobą połączone odłączniki 26 i wyłącznik 27. Każda komora rozdzielcza 21 i 22 zawiera elektrycznie między sobą połączone odłącznik 26 i łącznik izolacyjny 28. Komora rozdzielcza 23 zawiera elektrycznie między sobą połączone wyłącznik 27 i dwa odłączniki 26, a każda z komór rozdzielczych 24, 25 zawiera elektrycznie ze sobą połączone odłącznik 26, transformatory 29 napięcia i odgromniki 30.

W opisanej rozdzielni wyłącznik 27 komory rozdzielczej 17 za pośrednictwem swego wspornika 31 jest sztywno połączony z fundamentem 32 (fig. 4) będącym fundamentem wspólnym dla tego wyłącznika 27 i odłącznika 26 tej samej komory rozdzielczej 17, którego wspornik 33 jest również umocowany na fundamencie 32. Fundament 32 wykonany jest w postaci dwóch belek 34 na podstawie sprężystej. Od góry na belkach 34 usytuowane są dwie belki dodatkowe 35, z których każda połączona jest z palem śrubowym 36, podtrzymującym dodatkowo belki 34 wspólnego fundamentu 32 na zniwelowanej działce 14.

W opisywanym przykładzie wykonania rozdzielni napowietrznej, wzmocnienie wspólnego fundamentu palami śrubowymi 36, liczbę których wybiera się w zależności od liczby dodatkowych belek 35, zapewnia niezawodne działanie wyłącznika 27 i rozdzielni napowietrznej jako całości. Taka konstrukcja fundamentu jest szczególnie korzystna w przypadku obciążenia wyłączników tylko z jednym aparatem elektrycznym.

W tym samym przykładzie wykonania rozdzielni napowietrznej możliwe jest zainstalowanie dwóch wyłączników 27 komór rozdzielczych 19 i 20 na wspólnym fundamencie 37 (fig. 5). Fundament 37 wykonany jest z dwóch belek 38 na podstawie sprężystej, ułożonych na warstwie amortyzacyjnej 39 z tłucznia, która jest jednocześnie wykorzystywana jako podstawa fundamentu 37 i jako warstwa do gaszenia oleju. Fundament 37 może, przez analogię z fundamentem 32 (fig. 4) być wzmocniony palami śrubowymi.

Taka instalacja jest korzystna i może dać duże efekty jeśli jednocześnie włączane jest zadziałanie wyłączników, fundamenty których są zespolone (w przypadku odłączenia przez oba wyłączniki dużych prądów zwarcia).

Możliwy jest również inny przykład wykonania wspólnego fundamentu pod wyłączniki i aparaty elektryczne, podstawą dla którego służy warstwa amortyzacyjna ze żwiru.

Proponowana rozdzielnia napowietrzna według trzeciego przykładu wykonania opisywana jest na przykładzie znanej rozdzielni 110 kV, zaprojektowanej w układzie zblokowanym linia-transformator. Zawiera ona elektrycznie między sobą połączone wyłącznik 40 (fig. 6), odłącznik 41 i odgromniki 42, umocowane na wspólnym fundamencie. Zarówno wspólny fundament, jak i wyżej opisane wspólne fundamenty, wykonany jest w postaci dwóch belek 48 na podstawie sprężystej, ułożonych trochę niżej od poziomu 73 zniwelowanej działki 14 (fig. 3).

Proponowana rozdzielnia napowietrzna może być wykonana według dowolnych znanych układów połączeń elektrycznych, zawierających wyłączniki o różnorodnej budowie, korzystnie przy napięciach od 35 do 150 kV.

Przy zadziałaniu wyłączników 1, 27, 40 powstają oddziałujące na ich fundamenty siły dynamiczne. Siły te są szczególnie duże przy odłączaniu prądów zwarcia przez wyłączniki olejowe. Siły te są skierowane, głównie, pionowo w dół i w górę, a ich wartości częstokroć przewyższają ciężar samego wyłącznika. Kompensacja tych sił w proponowanej rozdzielni napowietrznej odbywa się przez zamontowanie wspólnych fundamentów w postaci dwóch belek 12, 34, 38, 48 na podstawie sprężystej pod wyłączniki 1, 27, 40 i sąsiadujące z nimi bezpośrednio aparaty elektryczne, masa których, włącznie z masą wsporników, zapewnia nieruchomość i niezawodne działanie samego wyłącznika 1, 27, 40, a więc również i rozdzielni jako całości. Wykorzystanie masy sąsiadujących ze sobą aparatów, ich wsporników i fundamentów dla przeciążenia fundamentów wyłączników 1, 27, 40 pozwala uprościć konstrukcje wspólnych fundamentów i, w szeregu przypadków, stosować jako najbardziej oszczędne, fundamenty powierzchniowe.

Zastosowanie fundamentów powierzchniowych uzasadnione jest również i tym, że wraz ze wzrostem odległości rozdzielni napowietrznej od źródła zasilania znacznie obniżają się możliwe graniczne wartości prądów zwarcia, a skutkiem tego, zmniejszają się siły dynamiczne, powstające przy ich odłączeniu za pomocą wyłączników.

Zbudowanie w rozdzielniach napowietrznych wysokiego napięcia wspólnych fundamentów pod wyłączniki i sąsiadujące z nimi bezpośrednio aparaty elektryczne w postaci belek na podstawie sprężystej, szczególnie przy

instalowaniu wszystkich aparatów rozdzielni na fundamentach powierzchniowych, pozwala w całości uprościć technologię budowy rozdzielni napowietrznych i zrezygnować z wykorzystania szeregu mechanizmów, na przykład, maszyn wiertniczych. Przy tym powstaje możliwość zastosowania do wszystkich elementów rozdzielni zunifikowanej konstrukcji fundamentów i ograniczyć ich asortyment. Zbudowanie wspólnych fundamentów w postaci belek na podstawie sprężystej pozwala również zmniejszyć pracochłonność i materiałochłonność robót przy zachowaniu lub zwiększeniu niezawodności działania rozdzielni.

Zastrzeżenia patentowe

1. Rozdzielnia napowietrzna wysokiego napięcia, rozmieszczona na zniwelowanej działce i zawierająca elektrycznie ze sobą połączone aparaty zabezpieczające i pomiarowe, a także przełączające aparaty elektryczne, z których co najmniej jeden jest wyłącznikiem, zainstalowane na swych wspornikach sztywnie połączonych z fundamentami, z n a m i e n n a t y m, że fundament, na którym zainstalowany jest wyłącznik (1) i, co najmniej, jeden z wymienionych przełączających, pomiarowych i zabezpieczających aparatów elektrycznych, zawiera dwie belki (12) na sprężystej podstawie, rozmieszczone w przybliżeniu na poziomie (13) zniwelowanej działki (14), i jest wspólny dla tego wyłącznika (1) i aparatu elektrycznego.

2. Rozdzielnia według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że wspólny fundament (32) zawiera dodatkowo co najmniej dwie belki (35), przy czym końce każdej z tych belek rozmieszczone są odpowiednio na jednej i drugiej nadstawnych belkach (34) fundamentu, a także tym, że zawiera słupy wkręcane (36), liczba których odpowiada liczbie wymienionych uprzednio belek dodatkowych (35), które to słupy wkręcane połączone są z belkami dodatkowymi, z tym, że słupy wkręcane (36) dodatkowo podtrzymują belki podstawowe (34) fundamentu (32) na zniwelowanej działce (14).

3. Rozdzielnia według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n a t y m, że na zniwelowanej działce (14) pod belkami (38) wspólnego fundamentu (37) ułożona jest amortyzująca warstwa (39) tłucznia lub żwiru.

