



H01B 7/34

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 36640

Kl. 21 c, 3/11

Dr Inż. Stanisław Bładowski

(Sztalinogród, Polska)

Sposób ochrony kabla elektroenergetycznego przed nadmiernym wzrostem temperatury oraz instalacja kablowa do wykonywania tego sposobu

Udzielono patentu z mocą od dnia 30 kwietnia 1952 r.

Znane są kable elektryczne, w których zastosowane są wolne przestrzenie wewnątrz żył, jak również przestrzenie między wspólnym płaszczem a żyłami, wypełnione olejem, mającym na celu zapobieżenie szkodliwemu działaniu na izolację zmian temperatury, powstających przy przepływie prądu elektrycznego przez kable. Pod wpływem zmian temperatury żył mogą powstać w izolacji kabla uszkodzenia zwłaszcza gdy działanie ciepła trwa dłuższy okres czasu lub też gdy takie działanie wielokrotnie się powtarza. Nieodzownym zatem warunkiem dla niezawodnego działania linii kablowych jest nie przekraczanie pewnych temperatur granicznych izolacji kabla, wskutek czego trwała obciążalność kabli elektroenergetycznych jest ograniczona dopuszczalnym wzrostem temperatury oraz temperaturą graniczną nagrzewania się kabla. Wysokość tej granicznej temperatury nagrzewania przy danym obciążeniu zależy od warunków chłodzenia kabla, przy czym istnieją pod tym względem ustalone normy różniące się od siebie w zależności od tego, czy kabel jest

ułożony w ziemi w specjalnych kanałach, czy też prowadzony w powietrzu.

W tych znanych konstrukcjach kablowych, proponowanych np. przez firmę Société Italiana Pinelli, wydrążone żyły wypełnione są olejem pozostającym zasadniczo w stanie spoczynku. Dopiero pod wpływem ciepła powstającego podczas pracy kabla olej rozszerza się i jego nadmiar uchodzi do specjalnie do tego celu przeznaczonych zbiorników, rozmieszczonych w pewnych odstępach wzdłuż linii kablowej. W zbiornikach tych znajdują się tzw. sprężyste poduszki, które ulegają ścisnieniu pod wpływem oleju dopływającego do tych zbiorników. Z chwilą zaniku obciążenia kabla, a tym samym z chwilą jego ochłodzenia, olej kurczy się, zaś sprężynujące poduszki wytłaczają olej ze wspomnianych zbiorników z powrotem do jego dawnych miejsc w kablu. Dzięki tej konstrukcji zmiany temperatury kabla nie powodują powstawania wewnątrz izolacji pustych przestrzeni pozbawionych oleju, które ulegają jonizacji i są przyczyną przebicia izolacji kabla.

Opisana powyżej konstrukcja kablowa stanowi jedynie połowiczne rozwiązanie zagadnienia nie przekraczania granicznej temperatury, bezpiecznej dla izolacji kabla.

Niedogodność tę usuwa całkowicie kabel energetyczny, stanowiący przedmiot wynalazku, różniący się od znanych kabli, zawierających wydrążenia, wypełnione olejem, tym, że olej ten znajduje się stale w ruchu, będąc w sposób ciągły przetłaczany przez wydrążone żyły, stanowiąc środek, chłodzący te żyły, przy czym szybkość przepływu oleju jest stosunkowo znaczna i zależy od wielkości obciążenia danego kabla. W przeciwieństwie do znanych kabli olej ten nie ma wyłącznie zadania poprawienia własności dielektrycznych kabla, lecz przede wszystkim odprowadzanie ciepła z żył kablowych na zewnątrz do chłodnicy.

W kablu według wynalazku przez zwiększenie stopnia chłodzenia można uzyskać prawie kilkukrotne zwiększenie obciążalności przekroju żyły przewodzącej w porównaniu do kabli zwykłych. W ten sposób zamiast kilku kabli równoległych stosowanych dotychczas, można stosować jeden kabel według wynalazku z chłodzeniem wewnętrznym, co pozwala na osiągnięcie poważnych oszczędności miedzi, muf i znaczne zmniejszenie kosztu instalacji.

Możliwość dowolnej regulacji szybkości przepływu oleju w kablu według wynalazku, a tym samym i intensywności chłodzenia pozwala na uzyskanie stabilizacji termicznej tj. utrzymania kabla w pewnej praktycznie stałej temperaturze, niezależnie od obciążenia i temperatury otoczenia kabla, co pozwala na osiągnięcie najlepszych warunków pracy kabla i wytrzymałości izolacji na przebicie. Kabel według wynalazku może bezpiecznie pracować na najwyższe napięcia robocze. Kabel według wynalazku, przez utrzymanie stałej temperatury pracy zmniejsza, a nawet całkowicie zapobiega niebezpieczeństwu wędrowki oleju, którym nasycone są warstwy papierowej izolacji kabla, powstającej na skutek rozszerzania się oleju pod wpływem ciepła, co jak już wspomiano powyżej jest powodem powstawania pustych przestrzeni w izolacji oraz zjawisk jonizacji i przebicia dielektryku.

Kabel według wynalazku nadaje się zwłaszcza do stosowania przy przesyłaniu dużych mocy między generatorami i rozdzielnią. W szczególności kabel ten może być użyty jako element zespołu generator-transformator blokowy. W tym ostatnim przypadku olej, przepływający przez kabel, może być włączony do obiegu oleju chłodzącego transformatorów i posiadać wspólną pompę, tłoczącą olej chłodzący przez żyły kabla i transformator — do chłodnicy i z powrotem.

Pompa olejowa może być regulowana ręcznie lub też regulacja przepływu oleju może być automatyzowana i uzależniona od temperatury żyły kabla, co umożliwi dopuszczenie przejściowe do dużych przeciążeń kabla bez obawy uszkodzenia jego izolacji.

Niezależnie od przepływu oleju chłodzącego przez wnętrze drażnionych żył kabla, olej w przypadku kabli wielożyłowych może przepływać przez puste kanały, utworzone pod ołowianą powłoką między skręconymi izolowanymi żyłami, które w zwykłych kablach wielożyłowych są wypełnione papierem.

Kabel według wynalazku może być ponadto zaopatrzony w dodatkowe chłodzenie zewnętrzne ołowianej powłoki bądź naturalne, bądź też sztuczne, np. przy pomocy przepływającej wody lub obiegu powietrza.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ochrony kabla elektroenergetycznego przed nadmiernym wzrostem temperatury, znamienny tym, że wydrążone przestrzenie żyły lub żył, a ewentualnie również przestrzenie utworzone pod ołowianą powłoką kabla między izolowanymi żyłami wykorzystuje się do stałego przepływu przez nie w zamkniętym obiegu dowolnego izolacyjnego środka ciekłego, służącego jednocześnie do sztucznego chłodzenia kabla, przy czym przepływ tego środka następuje przy pomocy pompy lub innego urządzenia tłoczącego, a szybkość przepływu można dowolnie regulować ręcznie lub samoczynnie w zależności od stopnia obciążenia lub temperatury żył kabla.
2. Instalacja kablowa do wykonywania sposobu według zestrz. 1, znamienna tym, że końce kabla są zaopatrzone w głowice służące do łączenia przestrzeni kabla, poprzez które przepływa środek chłodzący, z jednej strony z urządzeniem do tłoczenia oleju przez kabel, z drugiej zaś strony z chłodnicą do chłodzenia nagrzanego oleju, wypływającego z kabla, z której olej jest doprowadzany z powrotem do urządzenia tłoczącego.
3. Instalacja kablowa według zestrz. 2, znamienna tym, że stanowi element zespołu generator-transformator, przy czym przestrzenie przepływu oleju w kablu są połączone z urządzeniami do obiegu oleju chłodzącego transformatora oraz zastosowana jest wspólna pompa tłocząca olej chłodzący poprzez żyły kabla i transformator do chłodnicy i z powrotem.

Dr. Inż. Stanisław Bładowski
Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych